

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO**

**CARRERA:
INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:
INGENIERAS AMBIENTALES**

**TEMA:
MODELOS PARAMETRIZADOS DE CALIDAD DE AIRE EN BASE A SENSORES
REMOTOS EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO ENTRE LOS AÑOS
2016 AL 2019**

**AUTORAS:
KATHERINE LISSETTE ARBOLEDA LOZADA
ANIFER NATHALY NETO JIMÉNEZ**

**TUTOR:
CÉSAR IVÁN ÁLVAREZ MENDOZA**

Quito, marzo del 2021

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotras Katherine Lissette Arboleda Lozada con documento de identificación N° 172132573-4 y Anifer Nathaly Neto Jiménez con documento de identificación N° 172524045-9, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autoras del trabajo de titulación intitulado: **MODELOS PARAMETRIZADOS DE CALIDAD DE AIRE EN BASE A SENSORES REMOTOS EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO ENTRE LOS AÑOS 2016 AL 2019**, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: INGENIERAS AMBIENTALES, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autoras nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribimos este documento en el momento que hacemos entrega del trabajo final en digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Katherine Lissette Arboleda Lozada
172132573-4

Anifer Nathaly Neto Jiménez
172524045-9

Quito, marzo 2021

DECLARATORIA DE COAUTORÍA DEL DOCENTE TUTOR/A

Yo declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el Trabajo Experimental, **MODELOS PARAMETRIZADOS DE CALIDAD DE AIRE EN BASE A SENSORES REMOTOS EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO ENTRE LOS AÑOS 2016 AL 2019** realizado por Katherine Lissette Arboleda Lozada y Anifer Nathaly Neto Jiménez, obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana, para ser considerado como trabajo final de titulación.

Quito, marzo 2021



.....
César Iván Álvarez Mendoza

172010092-2

DEDICATORIA

A mi madre Roció Lozada por ser un gran ejemplo de mujer que, con su amor incondicional, trabajo, sacrificio en todos estos años me dio la fuerza necesaria para seguir adelante, forjándome como persona y profesional. Gracias a ella que me inspira con grandes enseñanzas día a día, sobre todo la confianza que me deposita, motivándome constantemente y siendo la principal protagonista de este logro que sin su ayuda no hubiera sido posible.

A mi hermano Jonathan Arboleda y mi hermana Anabelle Arboleda, por estar siempre presentes proporcionándome su cariño, apoyo durante todo este proceso, además de acompañarme en cada uno de mis sueños y por siempre guiarme con sus consejos que hicieron de mí una mejor mujer.

A mi mejor amiga Erika Carvajal por siempre estar en cada etapa de mi vida extendiéndome su ayuda en los momentos más difíciles, por el amor que me brinda cada día y por transformarse en mi hermana. Siempre te llevo en mi corazón palpitante.

Katherine A.

A mis queridos padres, a mi padre Edwin por haber sacrificado mucho tiempo juntos por trabajar y así poder sustentar económicamente a la familia y que a pesar de no haber compartido muchos momentos ha sido un pilar muy importante en mi vida, apoyándome incondicionalmente y dándome sabios consejos con todo el amor del mundo; a mi madre Jenny por estar conmigo en todas las etapas importantes de mi vida, especialmente por haberme acompañado en toda la carrera universitaria y darme su apoyo incondicional, consejos y amor infinito, por ser un ejemplo de fortaleza y templanza, por enseñarme a nunca rendirme por más difícil que sea y sobre todo por haberme inculcado buenos valores. Gracias a su esfuerzo y dedicación me he convertido en lo que soy y he llegado a culminar esta etapa tan importante en mi vida, doy gracias a Dios por tener unos padres como ustedes.

A mi hermano Anthony, por haber compartido muchas noches de desvelo, muchas conversaciones, muchas risas, muchos momentos especiales y principalmente porque podemos hablar de todo, contarnos aventuras, ser cómplices y guardarnos secretos. Mi niño favorito, gracias por ser esa persona que alegra mis días con sus ocurrencias.

A mis abuelitos, tío, tías y primos; por haber sido incondicionales en todos estos años. Doy gracias a la vida por tenerlos a mi lado y sentir su apoyo constante, especialmente a mis abuelitos Jorge y Elvia porque desde mi niñez fueron como unos segundos padres y estuvieron ayudándome en los momentos difíciles y compartiendo conmigo los momentos felices.

A Marlon, porque desde que inicié este largo viaje llamado universidad él estuvo conmigo compartiendo risas, enojos, llantos, alegrías, tristezas, problemas e incluso aulas. A pesar de todo siempre hemos salido adelante apoyándonos el uno al otro. Gracias por siempre haberme dado ánimos y nunca dejarme desfallecer ante los problemas.

Anifer N.

AGRADECIMIENTO

Expresamos nuestro profundo agradecimiento a todas las personas que formaron parte de nuestra vida universitaria: familia y amigos; por haber creído en nuestras capacidades y ser un apoyo constante.

A la Universidad Politécnica Salesiana, especialmente al cuerpo docente de la carrera de Ingeniería Ambiental porque fueron quienes nos forjaron académicamente y nos dieron las herramientas necesarias para poder desempeñar un buen papel en el ámbito laboral, cada uno desarrolló un papel muy importante en su momento; no solo por transmitirnos sus valiosos conocimientos, sino también por haber hecho que podamos pensar más allá y tener una visión más amplia y más completa de las cosas, para que de esta manera se pueda tener un enfoque diferente del mundo y sus interacciones.

Un agradecimiento especial a nuestro tutor, el Ing. César Iván Álvarez, por habernos guiado y apoyado en la realización del trabajo experimental; además de tenernos mucha paciencia, lo cual nos permitió poder solventar todas las dudas y culminar con gran éxito esta investigación. Gracias por habernos exigido tanto, pero a la vez darnos ánimos para continuar.

Katherine A. y Anifer N.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	5
2.1. Objetivo General.....	5
2.2. Objetivos Específicos.....	5
3. MARCO TEÓRICO.....	6
3.1. Contaminación Ambiental	6
3.1.1. Contaminación atmosférica	6
3.1.2. Clasificación y fuentes de contaminantes atmosféricos.....	7
3.1.3. Norma Ecuatoriana de Calidad de Aire Ambiente (NECA)	8
3.1.4. Índice de Calidad de Aire de Quito (IQCA).....	9
3.1.5. Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ)	10
3.1.6. Contaminantes atmosféricos criterio	13
3.2. Sensores remotos	15
3.2.1. Inicios.....	16
3.2.2. Componentes de la teledetección.....	17
3.2.3. Tipos de sensores remotos	17
3.2.4. Imágenes satelitales	19
3.2.5. Resoluciones	20
3.2.6. Principios de captura de datos	24
3.2.6.1. Espectro electromagnético.	24
3.2.6.2. Firmas espectrales.	27
3.3. Satélite SENTINEL-2	28
3.3.1. Características	28
3.3.2. Bandas.....	31
3.3.3. Nomenclatura de los productos	32
3.4. Productos MODIS Aerosol MAIAC.....	33
3.4.1. Características	34
3.4.2. Bandas.....	35
3.4.3. Profundidad óptica de aerosoles (AOD).....	37
3.4.4. Nomenclatura de los productos	37
3.5. Correcciones de una imagen satelital.....	38
3.5.1. Corrección topográfica.....	38
3.5.2. Corrección geométrica	39

3.5.3	<i>Corrección radiométrica</i>	39
3.5.4	<i>Corrección atmosférica</i>	39
3.6	Índices ambientales	40
3.6.1	<i>Índice Normalizado Diferencial de Vegetación (NDVI)</i>	40
3.6.2	<i>Índice de Humedad en las Hojas (LWCI)</i>	41
3.6.3	<i>Índice de Vegetación ajustado al suelo (SAVI)</i>	41
3.6.4	<i>Índice Diferencial de Agua Normalizado (NDWI)</i>	42
3.6.5	<i>Índice de Diferencia Normalizada de Suelos (NSI)</i>	42
3.7	Estadística	43
3.7.1	<i>Tipos de estadística</i>	43
3.7.2	<i>Conceptualización básica de estadística</i>	43
3.7.3	<i>Tipos de variables</i>	44
3.7.4	<i>Cálculo estadístico para descripción de datos</i>	44
3.7.5	<i>Análisis de Regresión Lineal Simple</i>	46
3.7.6	<i>Errores en los modelos de regresión</i>	47
3.7.6.1	Raíz del error cuadrático medio (RMSE).....	47
3.7.6.2	Error absoluto medio (MAE).	48
3.7.6.3	Coefficiente de determinación R^2	48
4.	MATERIALES Y MÉTODOS	49
4.1	Metodología aplicada.....	49
4.2	Descripción del área de estudio	49
4.3	Hardware empleado	50
4.4	Software empleado.....	51
4.5	Recopilación de las imágenes satelitales	52
4.6	Obtención de las concentraciones de los contaminantes criterio	53
4.7	Pre-procesamiento de las imágenes satelitales.....	54
4.7.1	<i>Corrección atmosférica y topográfica de las imágenes Sentinel-2</i>	54
4.7.2	<i>Remuestreo (Resampling) de las imágenes Sentinel-2</i>	56
4.7.3	<i>Mosaico (Multi-size mosaic)</i>	57
4.7.4	<i>Corte (Clip)</i>	59
4.8	Cálculo de índices ambientales	59
4.8.1	<i>Índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI)</i>	60
4.8.2	<i>Índice de humedad de las hojas (LWCI)</i>	60
4.8.3	<i>Índice de vegetación ajustado al suelo (SAVI)</i>	61
4.8.4	<i>Índice diferencial de agua normalizado NDWI</i>	62

4.8.5	<i>Índice de diferencia normalizada de suelos (NSI)</i>	63
4.9	Extracción de los valores de píxel.....	63
4.10	Análisis exploratorio del Dataset	64
4.11	Evaluar formas de modelación y generar los modelos.....	65
4.12	Validación de modelos.....	68
4.13	Generación de mapas	69
5.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	70
5.1.	Análisis previo de datos	70
5.2.	Descripción de la data	73
5.3.	Evaluación de los modelos de regresión lineal con validación cruzada lineal.....	73
5.3.1.	<i>Validación cruzada simple</i>	73
5.3.2.	<i>Validación cruzada k-fold repetida</i>	744
6.	CONCLUSIONES Y REOMENDACIONES	97
6.1	Conclusiones	97
6.2	Recomendaciones	98
7.	BIBLIOGRAFÍA	99
8.	ANEXOS	108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ubicación y altitud de las estaciones de la REMMAQ.....	12
Tabla 2. Máximos Permisibles por año de los contaminantes criterio de la NECA.....	14
Tabla 3. Bandas que conforman el espectro electromagnético	25
Tabla 4. Características espectrales y espaciales del sensor	312
Tabla 5. Características de MODIS Aerosol MAIAC	36
Tabla 6. Coordenadas geográficas de las estaciones de la REMMAQ utilizadas en el estudio	64
Tabla 7. Número de imágenes satelitales descargadas y usadas en el estudio.....	70
Tabla 8. Número de datos sin tratamiento previo, usados en el estudio	70
Tabla 9. Número de datos con tratamiento, usados en el estudio	71
Tabla 10. Número de datos con tratamiento, usados en el estudio	72
Tabla 11. Datos obtenidos en la validación cruzada simple	74
Tabla 12. Modelos con mejor ajuste por año (Sentinel-2).....	75
Tabla 13. Modelos con mejor ajuste por año (MCD19A2)	75
Tabla 14. Modelo con mejor ajuste para el cálculo general (Sentinel-2)	755
Tabla 15. Modelo con mejor ajuste para el cálculo general (MCD19A2).....	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Categorías del IQCA y sus límites, por contaminante ($\mu\text{m}/\text{m}^3$)	9
Figura 2. Ubicación de las estaciones RAUTO en el Distrito Metropolitano de Quito	11
Figura 3. Formas de teledetección: (i) reflexión; (ii) emisión; (iii) reflexión-emisión.....	16
Figura 4. Componentes de un sistema de Teledetección	17
Figura 5. Esquema de los sensores activo y pasivo	18
Figura 6. Imagen obtenida de un sensor multiespectral de cuatro bandas.....	20
Figura 7. Representación de la Resolución Espacial	21
Figura 8. Espectro visible	22
Figura 9. Clasificación de imágenes satelitales según su resolución espectral	22
Figura 10. Representación de la resolución radiométrica de cuatro imágenes del mismo área con diferente resolución.....	22
Figura 11. Mayor resolución temporal por la reorientación de sensores en pases consecutivos	23
Figura 12. Resolución temporal específica con la frecuencia de revisión de un sensor de satélite para una ubicación específica.	23
Figura 13. Tipos de órbitas	24
Figura 14. Onda electromagnética	25
Figura 15. Espectro electromagnético	27
Figura 16. Firmas espectrales de algunos elementos naturales	27
Figura 17. Satélite Sentinel-2.....	28
Figura 18. Diferencia entre el nivel de procesamiento 1C y 2A (mayor brillo, contraste y no presenta una textura blanquecina) de las imágenes Sentinel-2.....	29
Figura 19. Level 1C producto tiling.....	30
Figura 20. Niveles de procesamiento de las imágenes Sentinel-2.....	30
Figura 21. Bandas del Satélite Sentinel-2.....	31
Figura 22. Nomenclatura de las imágenes descargadas para este estudio	33
Figura 23. MODIS a bordo de Aqua.....	33
Figura 24. Imagen captada por MODIS Aerosol MAIAC (MCD19A2), mostrando la banda Optical Depth.....	34
Figura 25. Ilustración de los tiles sinusoidales de MODIS.....	35
Figura 26. Nomenclatura de las imágenes descargadas para este estudio	38
Figura 27. Elementos que conforman un diagrama de caja y bigotes (boxplot)	46
Figura 28. Metodología aplicada para desarrollar el proyecto de investigación	49
Figura 29. Ubicación geográfica.....	50
Figura 30. Visualizador EarthExplorer – pestaña “Search Criteria”	53
Figura 31. Flujo de procesos del Sen2Cor.....	55
Figura 32. Corrección atmosférica y topográfica de una imagen Sentinel-2 con Sen2Cor....	56
Figura 33. Remuestreo de una imagen Sentinel-2 en SNAP	57
Figura 34. Herramienta multi- size Mosaic	58
Figura 35. Herramienta Ventana del plugin SCP para hacer mosaicos	58
Figura 36. Comparación del tamaño de las imágenes con el área de estudio.....	59

Figura 37. Cálculo del índice NDVI (derecha) utilizando Ráster Calculator (izquierda)	60
Figura 38. Cálculo del índice LWCI (derecha) utilizando Ráster Calculator (izquierda)	61
Figura 39. Firma espectral obtenida con el plugin SCP en QGIS	61
Figura 40. Cálculo del índice SAVI (derecha) utilizando Ráster Calculator (izquierda)	62
Figura 41. Cálculo del índice NDWI (derecha) utilizando Ráster Calculator (izquierda)	62
Figura 42. Cálculo del índice NSI (derecha) utilizando Ráster Calculator (izquierda).....	63
Figura 43. Herramienta Extract multi values to point de ArcMap para obtener los valores de cada píxel	64
Figura 44. Script utilizado para calcular las variables estadísticas en RStudio	65
Figura 45. Valor atípico – comando “boxplot.stats” con RStudio.....	65
Figura 46. Script utilizado en RStudio para calcular la validación cruzada simple	66
Figura 47. K-fold cross validation	67
Figura 48. Script utilizado en RStudio para calcular la validación cruzada k-veces	67
Figura 49. a) Diagramas de dispersión (parte superior) b) Gráficos de los cuatro supuestos de linealidad (parte inferior)	77
Figura 50. Mapa de concentración de NO ₂ calculado a partir de ecuación 11	78
Figura 51. a) Diagramas de dispersión (parte superior) b) Gráficos de los cuatro supuestos de linealidad (parte inferior)	79
Figura 52. Mapa de concentración de PM _{2.5} calculado a partir de la ecuación 12	80
Figura 53. a) Diagramas de dispersión (parte superior) b) Gráficos de los cuatro supuestos de linealidad (parte inferior)	81
Figura 54. Mapa de concentración de NO ₂ calculado a partir de la ecuación 13	82
Figura 55. a) Diagramas de dispersión (parte superior) b) Gráficos de los cuatro supuestos de linealidad (parte inferior)	83
Figura 56. Mapa de concentración de O ₃ calculado a partir de la ecuación 14.....	84
Figura 57. a) Diagramas de dispersión (parte superior) b) Gráficos de los cuatro supuestos de linealidad (parte inferior)	85
Figura 58. Mapa de concentración de PM _{2.5} calculado a partir de la ecuación 15	86
Figura 59. a) Diagramas de dispersión (parte superior) b) Gráficos de los cuatro supuestos de linealidad (parte inferior)	87
Figura 60. Mapa de concentración de NO ₂ calculado a partir de la ecuación 16	87
Figura 61. a) Diagramas de dispersión (parte superior) b) Gráficos de los cuatro supuestos de linealidad (parte inferior)	89
Figura 62. Mapa de concentración de NO ₂ calculado a partir de la ecuación 17	90
Figura 63. a) Diagramas de dispersión (parte superior) b) Gráficos de los cuatro supuestos de linealidad (parte inferior)	90
Figura 64. Mapa de concentración de SO ₂ calculado a partir de la ecuación 18.....	92
Figura 65. a) Diagramas de dispersión (parte superior) b) Gráficos de los cuatro supuestos de linealidad (parte inferior)	93
Figura 66. Mapa de concentración de O ₃ calculado a partir de ecuación 19.....	94
Figura 67. a) Diagramas de dispersión (parte superior) b) Gráficos de los cuatro supuestos de linealidad (parte inferior)	95
Figura 68. Mapa de concentración de NO ₂ calculado a partir de ecuación 20	96

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Imágenes satelitales usadas	108
Anexo 2. Datos obtenidos a partir de la extracción de valores de píxel	114
Anexo 3. Valores de reflectancia obtenidos para calcular el índice LWCI	137
Anexo 4. Diagramas de caja y bigotes (boxplot) para eliminar los datos atípicos	138
Anexo 5. Dataset obtenido a partir de la eliminación de puntos atípicos	150
Anexo 6. Variables estadísticas	176
Anexo 7. Resultados de la regresión lineal con validación cruzada k-fold	182

RESUMEN

En el trabajo se define la estimación de la calidad de aire para el Distrito Metropolitano de Quito a través de análisis geoestadísticos, obteniendo modelos matemáticos para la predicción de compuestos contaminantes presentes en el aire ambiente: dióxido de nitrógeno (NO_2), ozono troposférico (O_3), material particulado 2.5 ($\text{PM}_{2.5}$) y dióxido de azufre (SO_2). En el estudio se empleó imágenes tomadas por el satélite Sentinel 2, Productos MODIS Aerosol MAIAC y la base de datos de monitoreo de contaminantes atmosféricos de la REMMAQ para los años 2016, 2017, 2018 y 2019.

Este trabajo se realizó en cinco partes, siendo la primera la planificación del trabajo experimental dónde se llevó a cabo la identificación y planteamiento del problema, antecedentes, definición de objetivos, entre otros. En la segunda parte se llevó a cabo la investigación bibliográfica, definiendo conceptos y metodologías. A continuación, se efectuó la recopilación de datos de la Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ) y la descarga de imágenes SENTINEL 2 y productos MODIS Aerosol MAIAC, tomando en cuenta el espacio temporal definido; el tratamiento para los datos espaciales es el preprocesamiento (correcciones atmosféricas, remuestreo, mosaico, clip), utilizando el software SNAP y QGIS, específicamente la herramienta SCP, y procesamiento (cálculo de índices ambientales y extracción de valores de pixel), utilizando el software ArcMap. En la cuarta parte se procedió al análisis estadístico, calculando variables de la estadística descriptiva con el fin de obtener un dataset sin valores atípicos, utilizados para la generación de modelos de regresión lineal. Finalmente, se analizó y seleccionó los R^2 que más se acerquen a 1 para cada año y uno general para los cuatro años de estudio y de esta manera se obtuvo las ecuaciones, con las cuales se generó los mapas de distribución de contaminantes.

Palabras clave: calidad del aire, SENTINEL 2, MODIS, REMMAQ, índices ambientales, modelo de regresión lineal

ABSTRACT

The work defines the estimation of air quality for the Distrito Metropolitano de Quito through geostatistical analysis, obtaining mathematical models for the prediction of polluting compounds present in ambient air: nitrogen dioxide (NO₂), tropospheric ozone (O₃), particulate matter 2.5 (PM_{2.5}) and sulfur dioxide (SO₂). The study used images taken by the Sentinel 2 satellite, MODIS Aerosol MAIAC products and the REMMAQ air pollutants monitoring database for the years 2016, 2017, 2018 and 2019.

This work was carried out in five parts, the first being the planning of the experimental work where the identification and approach of the problem was carried out, as well as the background. definition of objectives, among others. In the second part, the bibliographic research was carried out, defining concepts and methodologies. Next, data was collected from the Red de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ) and SENTINEL 2 images and MODIS Aerosol MAIAC products were downloaded, taking into account the defined time frame. The treatment for the spatial data is pre-processing (atmospheric corrections, resampling, mosaic, clip), using SNAP and QGIS software, specifically the SCP tool, and processing (calculation of environmental index and extraction of pixel values), using ArcMap software. In the fourth part, statistical analysis was carried out, calculating variables of the descriptive statistics in order to obtain a dataset without outliers, used for the generation of linear regression models. Finally, the R²s closest to 1 for each year and one general R² for the four years of study were analyzed and selected.

Keywords: air quality, SENTINEL 2, MODIS, REMMAQ, environmental index, linear regression model

1. INTRODUCCIÓN

El nivel de contaminación del aire es un problema con el cual deben lidiar las grandes urbes como el Distrito Metropolitano de Quito, ya que es un problema ambiental capaz de causar afecciones graves a la salud de los seres humanos. Para poder evitar problemas ambientales y de salud, los grandes centros urbanos deben ocuparse de monitorear la calidad de aire, utilizando una red de estaciones de monitoreo terrestre para medir las concentraciones de diversos contaminantes; en el caso del DMQ existe la Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico (REMMAQ) que a su vez cuenta con seis subsistemas (RAUTO, REMPA, REDEP, RAPAR, REMET) ubicados en todas las administraciones zonales. Los datos que proporcionan las estaciones de monitoreo son: concentraciones de contaminantes como: óxidos de nitrógeno, ozono, material particulado (PM_{10} y $PM_{2.5}$), monóxido de carbono, óxidos de azufre y datos meteorológicos como: velocidad y dirección del viento, presión atmosférica, radiación solar, temperatura, humedad y precipitación.

Mediante la teledetección se puede obtener diferentes funcionalidades con las cuales se obtiene imágenes de la superficie terrestre con los cuales se pueden llegar a establecer una gestión eficaz de los recursos naturales y la agricultura, la ordenación del territorio, la producción de cartografía, análisis meteorológicos de corto o largo plazo entre otros, por medio de los sensores que son parte de la plataforma de la NASA.

Los estudios enfocados en los contaminantes atmosféricos primarios cada vez son más extensos, debido a la aparición de nuevas herramientas tecnológicas que nos ayudan a la obtención de estos, los cuales pretenden compilar datos de sus concentraciones, analizarlos y modelar su comportamiento para poder identificar zonas propensas a sufrir efectos desfavorables. Por este motivo, como un análisis previo al desarrollo del proyecto se expone una compilación bibliográfica en la cual se basó la metodología.

En el estudio de Álvarez (2014), denominado “Estimación de contaminación del aire por PM10 en Quito determinado por índices ambientales obtenidos con imágenes satelitales LANDSAT ETM+”, se realizó la estimación de calidad de aire y la presencia de PM10 en Quito, comparando índices ambientales y obteniendo el índice óptimo para el área de estudio. Los datos fueron conseguidos a partir de imágenes satelitales.

Por otro lado, Torres & Vivanco (2018), proponen la “Comparación de la estimación de material particulado PM10 usando imágenes satelitales LANDSAT 7, LANDSAT 8 y MODIS en Quito”, este estudio lo realizaron con el fin de generar un modelo para compilar datos de PM10, considerando datos de tres sensores remotos: LANDSAT 7, 8 y MODIS y datos proporcionados por la Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico del Distrito Metropolitano de Quito (REMMAQ). La base de datos obtenida consta de: los datos que contienen las bandas de las imágenes satelitales procesadas (bandas visibles, NIR, SWIR), índices ambientales calculados y concentraciones de PM10. Con esta base de datos, se aplica la regresión PLS para calcular los modelos empíricos para cada sensor. Finalmente, los modelos se aplican en las imágenes y se mapea.

En el estudio de Tobar (2018) denominado “Análisis espacio-temporal de los contaminantes criterio atmosféricos en la zona urbana del Distrito Metropolitano de Quito, mediante el uso de tecnologías geoespaciales para los años 2013, 2014 y 2015”. Se determinó el comportamiento de los contaminantes criterio atmosféricos utilizando la mayor correlación con los parámetros meteorológicos de temperatura superficial terrestre, temperatura de brillo y parámetros ambientales derivados de las imágenes satelitales, todo en la zona urbana del DMQ y mediante la aplicación de tecnologías geoespaciales.

De la misma manera Burgos & Copo (2017), realizaron un estudio de “Estimación de la concentración de ozono troposférico (O₃), mediante análisis geoespacial de imágenes

satelitales y mínimos cuadrados parciales (PLS), para las parroquias urbanas del Cantón Quito”, analizando el ozono troposférico como contaminante del aire, tomando en cuenta los datos proporcionados por la REMMAQ e imágenes satelitales de la misión LANDSAT 8, y con estos datos se realiza un análisis estadístico de mínimos cuadrados parciales entre el año 2013 y 2015. La investigación resultó en modelos predictivos del contaminante mediante la utilización de software especializados como ENVI, ArcMap y R.

El propósito de este proyecto es compilar, analizar y validar datos de concentraciones de contaminantes atmosféricos ($PM_{2.5}$, NO_2 , SO_2 y O_3) basados en el emparejamiento de datos obtenidos de las estaciones de monitoreo de la REMMAQ y de imágenes satelitales disponibles de SENTINEL 2 y productos MODIS aerosol MAIAC; este método resulta ser más económico y eficiente de aplicar para establecer la calidad del aire en el Distrito Metropolitano de Quito, ya que la ventaja es que las imágenes satelitales están disponibles de forma gratuita. En base a este análisis se establecen modelos para estimar el nivel de contaminación atmosférico en el DMQ y así identificar las zonas problemáticas. El interés investigativo, por tanto, se centra en la necesidad de densificar la cantidad de datos cuantitativos de concentraciones de contaminantes primarios para poder generar modelos predictivos confiables que posean una base sólida de información validada estadísticamente.

El incremento de contaminación atmosférica en el área urbana del Ecuador ha generado una constante preocupación por la prolongada exposición de la población y los efectos adversos que causan dichas poluciones, se cuenta con estaciones de monitoreo para contaminantes atmosféricos pasivas, semiautomáticas y automáticas que permiten llevar un control de las concentraciones de contaminantes de manera diaria, solamente las ciudades de Quito y Cuenca cuentan con estas estaciones ya que equipos de este tipo son muy caros para el presupuesto de las diferentes GAD's del país.

Según la Secretaría de Ambiente (2016) el parque automotor es el causante del 95% de las emisiones de CO. “El tráfico vehicular, termoeléctricas e industrias son los principales emisores de material particulado. Sin embargo, la extracción minera, transporte de material de construcción, vías sin recubrimiento asfáltico y la agricultura, contribuyen al incremento de estos contaminantes” (p.118). La calidad de aire en el DMQ en los últimos años se ha mantenido en condiciones aceptables, sin embargo, según los informes anuales de calidad de aire; en el 2016 el NO₂ y PM 2.5 y 10 superaron la NECA (Secretaría de Ambiente, 2016b, p. 9), en 2017 fue el O₃ y PM 2.5 y 10 (Secretaría de Ambiente, 2017, p. 8), en 2018 fue el PM 2.5 y 10 (Secretaría de Ambiente, 2018, p. 7) y en 2019 el PM 2.5 y 10 (Secretaría de Ambiente, 2019, p. 1).

Los contaminantes en el aire pueden causar o empeorar episodios de enfermedades cardiovasculares y respiratorias, por lo tanto, reducir la expectativa de vida de los habitantes. “Las secuelas en la salud se producen por exposiciones a corto plazo, con altas concentraciones, y a largo plazo, con bajas exposiciones. Entre los grupos vulnerables están adultos mayores, niños y personas asmáticas o con problemas cardiovasculares y diabetes” (Secretaría de Ambiente, 2016a, p. 118). Los síntomas son: dolores de cabeza, mareo, irritación de ojos, náuseas, dificultades para respirar y otras.

Por estos motivos se escogió el Distrito Metropolitano de Quito para llevar a cabo este estudio de modelamiento de contaminantes.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Establecer modelos parametrizados de calidad de aire para el Distrito Metropolitano de Quito utilizando imágenes satelitales de los años 2016 al 2019.

2.2. Objetivos Específicos

- Definir metodologías de procesamiento de imágenes satelitales de SENTINEL 2 y productos MODIS Aerosol MAIAC.
- Realizar el control de calidad de los datos obtenidos para la detección y clasificación de valores a utilizar en la modelación.
- Construir modelos y mapas en base a la modelación de los contaminantes atmosféricos aplicando el mejor ajuste con índices ambientales y bandas.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Contaminación Ambiental

Peirce (1998) define la contaminación ambiental como una “alteración indeseable en las propiedades del aire, suelo, agua o los recursos esenciales para los seres humanos, de tal manera que cause un daño real o potencial a la salud o bienestar humano o que perjudique la naturaleza sin justificación”. La gran parte de los contaminantes son elementos sólidos, líquidos o gaseosos generados como desechos o subproductos de la extracción de recursos que son procesados, transformados en productos para diferentes usos cotidianos. La contaminación también se puede formar de las emisiones de energías inestables y perjudicables como el ruido, la radiación, el calor excesivo y por la revolución industrial.

La legislación ecuatoriana en el Art. 66 considera “el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza” (Constitución de la República del Ecuador, 2008, p. 50). Mediante el establecimiento de “mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales” mencionado en el Art. 397 (Constitución de la República del Ecuador, 2008, p. 178).

En otras palabras, la contaminación ambiental es causada por la presencia de compuestos perjudiciales (físicos, químicos o biológicos) en el medio ambiente (naturales y artificiales), que son nocivos para los organismos incluido el ser humano que vive en él.

3.1.1. Contaminación atmosférica

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República de Colombia (Minambiente, 2019) define a “la contaminación atmosférica como el fenómeno de acumulación de contaminantes, entendiendo que estos fenómenos pueden ser físicos o sustancias o elementos en cualquier estado de la materia (sólido, líquido o gaseoso)”, causando

alteraciones en los recursos naturales renovables, la calidad del aire y la salud humana; solos, combinados, o como productos de alguna reacción; llegan al aire como producto de actividades humanas, de causas naturales, o de una combinación de estas. De todos los problemas ambientales, la contaminación del aire es el que causa mayor preocupación los impactos generados tanto en el ambiente como en la salud, además, es el tercer elemento generador de costos sociales después de los desastres naturales y la contaminación del agua.

Los contaminantes del aire presentes en las ciudades suelen ser una mezcla de muchos elementos, algunos visibles (polvo y hollín) y otros invisibles (partículas muy pequeñas y gases). La contaminación se clasifica como principal o secundaria. Los contaminantes principales “son sustancias emitidas directamente por un proceso, como la ceniza de una erupción volcánica o el CO generado por el escape de un vehículo. Los contaminantes secundarios se forman en el aire cuando los contaminantes principales reaccionan o interactúan” (el ozono es un caso de contaminante secundario) (European Space Agency [ESA], 2019).

3.1.2. Clasificación y fuentes de contaminantes atmosféricos

Según, Solis y López (2003) “los contaminantes del aire se catalogan en primarios o secundarios, según sean difundidos a la atmósfera: por fuentes antrópicas, naturales o que se generen en la atmósfera por las reacciones químicas entre los compuestos primarios” (p. 8). Desde otro punto de vista esta división se clasifica en dos grupos: los contaminantes comunes de la atmósfera y los contaminantes peligrosos siendo estos contemplados por la ley, que amenazan la naturaleza y la salud de los seres humanos, destacando los más comunes como: COV, SO₂, NO₂, O₃, PM_{2.5}, PM₁₀, entre otros (Ministerio del Medio Ambiente [MAE], 2010).

El estudio de Caeciner (2008) menciona que “los contaminantes pueden ser difundidos a la atmósfera por medio de dos fuentes emisoras: antrópicas y naturales”. Los contaminantes

primarios emitidos a la atmósfera tienen su origen en procesos naturales como son: los incendios forestales, la descomposición de la materia orgánica, los volcanes que emiten grandes cantidades de partículas y gases, etc.

Los contaminantes antropogénicos pueden ser móviles (vehículos, aeronaves, buques, etc.) o fijas o estacionarias (industriales y domésticos) y multifocos (zonas industriales, áreas urbanas) que son emitidos directamente a la atmosfera (Caeciner, 2008, p. 25).

3.1.3. Norma Ecuatoriana de Calidad de Aire Ambiente (NECA)

Según la Secretaría de Ambiente (2019) “esta norma técnica es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos”, se aplica en todo el territorio nacional de carácter obligatorio. Establece límites permisibles de los contaminantes criterio y contaminantes no convencionales, objetivos de calidad del aire ambiente y métodos y procedimientos para la determinación de los contaminantes en el aire.

La Secretaría de Ambiente (2019) establece que esta norma contiene los siguientes aspectos:

- Contaminantes del aire ambiente
- Planes de alerta, alarma y emergencia de la calidad del aire
- Normas generales para concentraciones de contaminantes criterio en el aire
- Métodos de medición de concentración de contaminantes criterio
- Normas generales para concentraciones de contaminantes no convencionales en el aire ambiente
- Métodos de medición de concentración de contaminantes no convencionales del aire ambiente; y
- De las molestias o peligros inducidos por otros contaminantes del aire.

3.1.4. Índice de Calidad de Aire de Quito (IQCA)

El IQCA es un informe anual realizado por el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, administrado por la Secretaría de Ambiente del DMQ mediante “una escala numérica entre 0 y 500, con rangos intermedios expresados con diferentes colores. Mientras más alto el valor del IQCA, mayor nivel de contaminación atmosférica y, en consecuencia, los peligros para la salud de las personas” (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito [MDMQ], 2014, p. 33). Este monitoreo atmosférico se lleva a cabo bajo la Red Meteorológica de Monitoreo Atmosférico (REMMAQ), con el objetivo de difundir los índices de calidad entre la ciudadanía y autoridades competentes.

A partir de la escala de menor a mayor concentración se puede categorizar, “cada una con su rango, desde deseable u óptima hasta alerta, alarma y emergencia” (MDMQ, 2014, p. 33) como se puede observar en la (Figura 1). La clasificación de colores está dada para diferenciar los efectos en la salud de las personas: “blanco (óptimo), verde (buena), gris (no saludable para individuos extremadamente sensibles), amarillo (no saludable para individuos sensibles), naranja (no saludables para la mayoría de población y peligrosa para individuos sensibles) y rojo (peligrosa para la población)” (MDMQ, 2014, p. 34).

Figura 1

Categorías del IQCA y sus límites permisibles por contaminante, expresados en $\mu\text{m}/\text{m}^3$

Rango	Categoría	CO ^a	O ₃ ^b	NO ₂ ^c	SO ₂ ^d	PM _{2.5} ^e	PM ₁₀ ^f
0–50	Nivel deseable u óptimo	0–5000	0–50	0–100	0–62.5	0–25	0–50
51–100	Nivel aceptable o bueno	5001–10000	51–100	101–200	63.5–125	26–50	51–100
101–200	Nivel de precaución	10001–15000	101–200	201–1000	126–200	51–150	101–250
201–300	Nivel de alerta	15001–30000	201–400	1001–2000	201–1000	151–250	251–400
301–400	Nivel de alarma	30001–40000	401–600	2001–3000	1001–1800	251–350	401–500
401–500	Nivel de emergencia	>40000	>600	>3000	>1800	>350	>500

Nota: Tomado de: (MDMQ, 2014, p. 34)

3.1.5. Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ)

Los objetivos de la REMMAQ son: crear datos fidedignos sobre la concentración de contaminantes atmosféricos en el área del DMQ “para que sean usados como herramienta de preparación, planeación, realización y evaluación de políticas orientadas al mejoramiento de la calidad del aire y publicar esta data en condiciones entendibles para el público” (Secretaría de Ambiente, 2019). Inició su funcionamiento a mediados del año 2003 y desde enero de 2004, cuenta con información validada. Esta Red de Monitoreo según la Secretaría de Ambiente (2019) cuenta con los siguientes componentes:

- Nueve estaciones remotas de monitoreo que analiza automática y continuamente los siguientes contaminantes del aire:
 - Monóxido de carbono (CO);
 - Óxidos de nitrógeno (NO, NO₂ y NOX);
 - Dióxido de azufre (SO₂);
 - Ozono (O₃) y
 - Material particulado de diámetro menor a 2.5 µm y menor a 10 µm
- Cuatro muestreadores activos semiautomáticos para PM10.
- Equipos de laboratorio (espectrofotómetro de absorción atómica, cromatógrafo de líquido de alta resolución, cromatógrafo iónico, cromatógrafo de gases y equipos complementarios) para análisis gravimétricos y para el cálculo de metales en material particulado y compuestos orgánicos volátiles en muestras gaseosas.
- Seis estaciones meteorológicas con sensores automáticos para medir humedad, velocidad y dirección del viento, radiación solar, presión, temperatura y precipitación. Estos sensores están instalados en el techo de las estaciones de monitoreo de la calidad del aire.

- Un centro de control que recibe almacena y procesa la información obtenida por las estaciones de monitoreo.

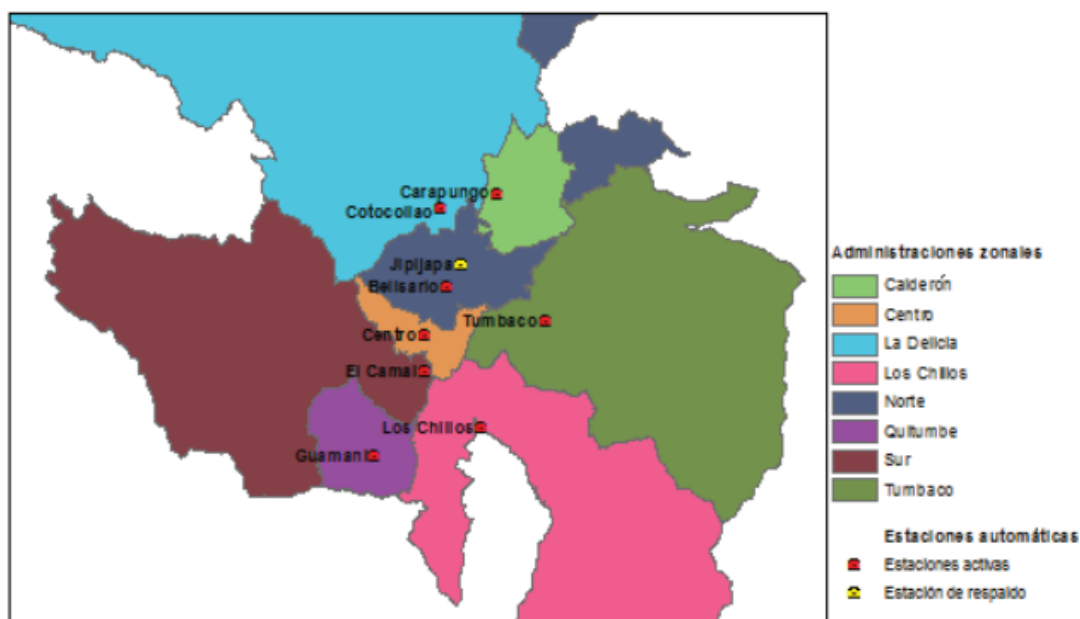
Además, “la REMMAQ cumple con lo estipulado por la Organización Meteorológica Mundial y la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos contando con 6 sub-sistemas para registro de datos de concentración de contaminantes, instrumentos meteorológicos y ruido” (Tobar, 2018, p. 17), como son:

- Red Automática (RAUTO):

Está conformada por 8 estaciones fijas (ver Figura 2) que registran datos 24 horas al día y los 365 días del año, se distribuyen en todas las administraciones zonales del DMQ, está formada por con una estación móvil y una de respaldo en el sector de Jipijapa, la capacidad de medición mínima promedio de la RAUTO es de 10 minutos (Tobar, 2018, p. 18). Mide los “contaminantes comunes identificados en la Norma Ecuatoriana de Calidad del Aire Ambiente; es decir, ozono, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, y material particulado 2.5” (Pérez, 2009, p. 10).

Figura 2

Ubicación de las estaciones RAUTO en el Distrito Metropolitano de Quito



Nota: Tomado de: (Díaz, 2015, pg. 24)

Para el desarrollo del estudio se usaron los datos de concentraciones de los contaminantes atmosféricos que diariamente registran estas estaciones (ver Tabla 1), a excepción de la estación Jipijapa.

Tabla 1

Ubicación y altitud de las estaciones de la REMMAQ

Código	Nombre	Altitud (msnm)	Dirección
COT	Cotocollao	277	Museo Cotocollao (entre Ignacio Loyola y Alfonso del Hierro)
CAR	Carapungo	2851	Edificio Andinatel (Super Manzana B, el Verjel S/N)
BEL	Belisario	2835	Terraza del Edificio Administrativo del Colegio San Gabriel (Av. América 3541)
JIP	Jipijapa	2781	Patio de la Dirección Metropolitana Ambiental (Río Coca 1731 e Isla Fernandina)
CAM	El Camal	2840	Terraza del Hospital Patronato Municipal San José del Sur (Adrián Navarro 1660 e Hinostroza)
CEN	Centro	2820	Terraza de la Radio Municipal (ex Hogar Javier, García Moreno 751 y Sucre)
GUA	Guamaní	2887	Tumbaco
TUM	Tumbaco	2331	Terraza de Andinatel (Gaspar de Carvajal)
LCH	Los Chillos	2453	Terraza de Andinatel (Av. Ilaló, Vía a El Tingo)

Nota: Adaptado de: (Secretaría de Ambiente, 2019).

- Red de Monitoreo Pasivo (REMPA)

Está operando desde el 2005, realiza el muestreo de 43 puntos simultáneamente, de los cuales 9 coinciden con la RAUTO “con el fin de correlacionar los resultados obtenidos y disminuir la incertidumbre de los datos generados por el monitoreo pasivo” (Díaz, 2015, p. 22). Los monitoreos registran las concentraciones de NO₂ (exposición de 30 días al mes), O₃ (exposición de 15 días 2 veces al mes), SO₂ (exposición de 30 días al mes) y BTX (benceno, tolueno y xilenos) (exposición de 30 días al mes).

- Red de Depósito (REDEP)

Opera simultáneamente con la REMPA con 36 puntos de monitoreo para registrar partículas sedimentables (sedimento de polvo), “Los muestreadores recogen partículas

sedimentables durante 30 días por mes y luego las muestras se analizan por gravimetría y métodos químicos para determinar sedimentos solubles, insolubles y PH” (Díaz, 2015, p. 23).

- Red Activa de Material Particulado (RAPAR)

Entra en operación en 2003, “consta de 4 muestreadores semiautomáticos de alto volumen para material particulado menor a 10 μm y partículas totales en suspensión” (Tobar, 2018, p. 20) y 2 para material particulado menor a 2.5 μm (Díaz, 2015, p. 23). Las muestras se toman durante 24 horas cada seis días.

- Red Meteorológica (REMET)

Conformada por 6 estaciones ubicadas en las instalaciones de las estaciones automáticas de Cotacollao, El Camal, Tumbaco, Carapungo y Los Chillos. Las estaciones tienen sensores de humedad relativa, temperatura, velocidad y dirección del viento, presión atmosférica, precipitación y radiación solar global; específicamente la estación Guamaní tiene un sensor de precipitación. En 2009 se implementó un sensor de Radiación Ultravioleta (Díaz, 2015, p. 23).

3.1.6. Contaminantes atmosféricos criterio

Los contaminantes criterio atmosféricos son sustancias que se liberan en gran variedad de fuentes y presentan un riesgo a la salud y al bienestar humano. Se detalla según un “valor máximo de concentración permitida a nivel de suelo en el aire ambiente, afectando a los receptores (personas, animales, vegetación o materiales) en diferentes periodos de tiempo” (MAE, 2015, p. 35).

Los contaminantes que se consideraron son material particulado 2.5 ($\text{PM}_{2.5}$), ozono (O_3), dióxido de azufre (SO_2) y dióxido de nitrógeno (NO_2). Estos contaminantes se los considera como contaminantes comunes y perjudiciales, en el Ecuador para garantizar el cumplimiento del derecho constitucional de vivir en un ambiente sano y libre de

contaminación, por medio de la Norma Ecuatoriana de Calidad del Aire Ambiente (NECA) del Libro VI establece los límites máximos permisibles (ver Tabla 2) y un conjunto de acciones para reducir los impactos nocivos de la contaminación atmosférica sobre el ecosistema y la salud humana.

Tabla 2

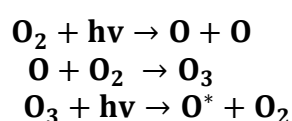
Máximos Permisibles por año de los contaminantes criterio de la NECA

Contaminante	Tiempo procedido	Unidad	Valor	Excedencia
PM2.5	Aritmético Anual	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	15	No se permite
	Aritmético de 24 horas	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	Percentil 98 igual o mayor al valor
NO ₂	Aritmético Anual	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	40	No se permite
	Aritmético de 24 horas	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	200	No se permite
SO ₂	Aritmético Anual	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	60	No se permite
	Aritmético de 24 horas	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	125	No se permite
O ₃	Aritmético de 8 horas	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	100	No debe ser excedido más de 1 vez al año

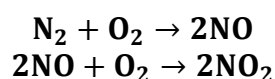
Nota: Adaptado de: (MAE, 2011).

Los contaminantes en los que se centra el estudio se describen a continuación:

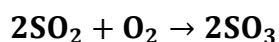
- *Ozono (O₃):* Es un gas incoloro altamente reactivo, a temperatura ambiente y tiende a descomponerse. Está presente en las dos capas inferiores de la atmósfera: en la troposfera (desde la superficie terrestre hasta 10 km de altura) y en la estratosfera (entre 10-50 km por encima de la superficie terrestre). La principal función del ozono estratosférico es proteger de las radiaciones ultravioleta a la vida en la Tierra. Al contrario, en la tropósfera (a nivel de suelo) el ozono es un contaminante perjudicial para la salud de los seres vivos en general. La exposición a altas concentraciones de ozono puede irritar los ojos, las vías respiratorias, provocar dolor de cabeza, entre otros (Bermejo et al., 2009, p. 9). La formación del ozono troposférico al interactuar con moléculas de oxígeno se da de la siguiente manera:



- *Dióxido de nitrógeno (NO₂)*: Es un compuesto gaseoso muy tóxico a elevadas concentraciones o cuando es sometida a altas temperaturas, como las generadas por tormentas de rayos o altitudes elevadas. “En las ciudades se presenta en bajas concentraciones como para desencadenar efectos considerables. En la salud humana pueden causar parénquima pulmonar, cambios patológicos, entre otros” (Bermejo et al., 2009, p. 68). La formación del dióxido de nitrógeno es así:



- *Dióxido de azufre (SO₂)*: Es un gas irritante, incoloro, con olor intenso que se percibe en 0,3 a 1,4ppm, que se emite de forma inmediata con la ignición de combustibles fósiles (gasolina, carbón etc.) “Existen algunas fuentes naturales, como los volcanes. Los efectos en la salud pueden causar síntomas respiratorios agudos, asma, entre otras” (Bermejo et al., 2009, p. 10). El SO₂ reacciona en la atmósfera con el oxígeno así:



- *Material Particulado 2.5 (PM2.5)*: partículas muy pequeñas en la atmósfera con un diámetro de 2.5 micrómetros en forma solida o liquida, “se origina principalmente en fuentes de carácter antropogénico como las emisiones de los vehículos, el polvo, las cenizas, entre otras. Los efectos principales en la salud humana son enfermedades tipo respiratorios, dolores careo vascular, entre otras” (Bermejo et al., 2009, p. 1).

3.2 Sensores remotos

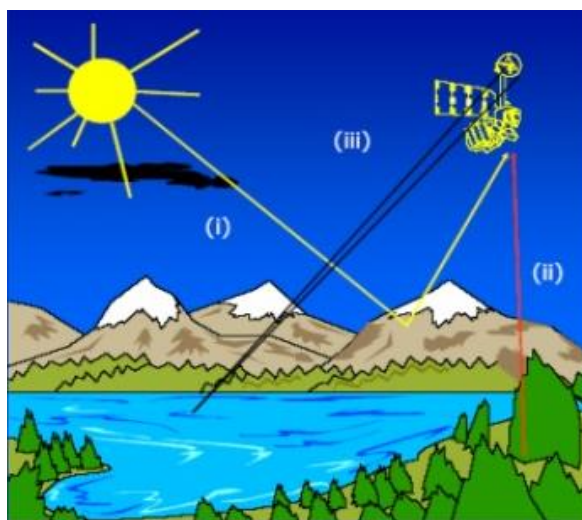
También llamada teledetección, Pérez (2007) la define como “la ciencia o arte de recolectar información de un fenómeno, objeto o área, a través del análisis de datos adquiridos mediante un dispositivo, el cual no está en contacto directo con el objeto, área o fenómeno que se está estudiando”, por ejemplo “se considera un sensor remoto a una imagen satelital porque

un sensor colocado sobre un satélite emite señales electromagnéticas hacia la superficie terrestre” (Álvarez, 2014, p. 8).

Según Chuvieco (2008) “cualquier sistema de teledetección tiene tres elementos principales: objeto observado, sensor y flujo energético y tres métodos de obtener información a partir de un sensor remoto: por emisión, por reflexión y por emisión-reflexión” (ver Figura 3) (p. 43-44). La captación de energía más importante en la teledetección es por reflexión, pues se deriva directamente de la luz solar.

Figura 3

Formas de teledetección: (i) reflexión; (ii) emisión; (iii) reflexión-emisión



Nota: Tomado de: (Chuvieco, 2008, p. 44)

3.2.1 Inicios

Según Palomo (2012) el primer satélite puesto en órbita para adquirir imágenes de la superficie terrestre “pertenecía al programa Corona, lanzado en 1959. Asimismo, el primer satélite para estudiar los recursos de la superficie terrestre fue el ERTS-1 (Earth Resources Technology Satellite), lanzado en 1972 y actualmente conocido como LANDSAT” (p. 6).

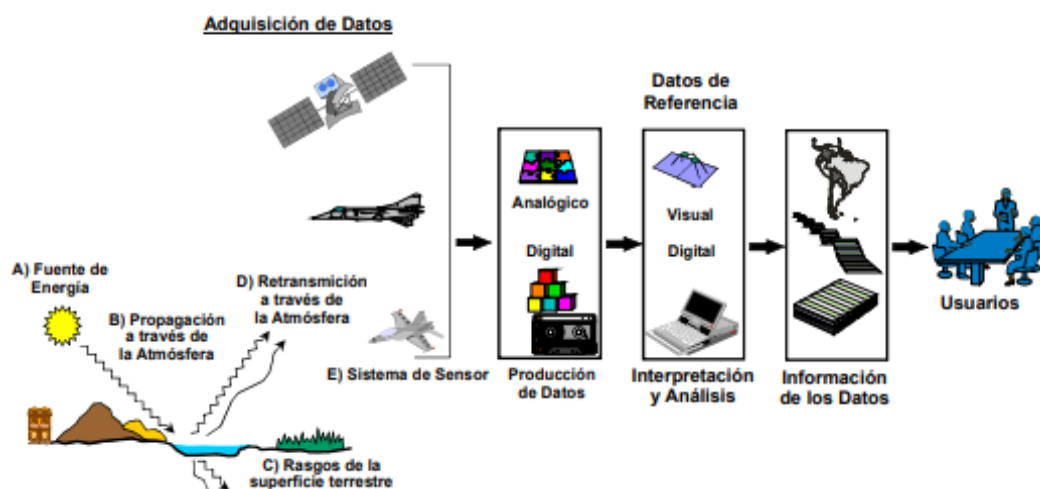
Actualmente, “los sensores espaciales son ampliamente usados en aplicaciones tales como predicción meteorológica, estudios de polución, seguimiento de masas forestales y cultivos, control de cambios, detección de yacimientos minerales, etc.” (Palomo, 2012).

3.2.2 Componentes de la teledetección

Los componentes de un sistema de teledetección (ver Figura 4) principalmente son: la *fente de energía*, que emite radiación electromagnética captada por el sensor y que puede ser de origen externa (activa) o emitida por el propio aparato (pasiva); la *cubierta terrestre*, que son los elementos que reciben la radiación y la reflejan; esta energía es recibida por el *sistema sensor* que la codifica, almacena y la trasmite a los receptores correspondientes, está conformada por el sensor (detectores electrónicos de radiación electromagnética) y la plataforma. El *sistema de comercialización o recepción*, recepta la información captada por la plataforma, la registra en un formato definido y la corrige para su distribución; el *analista o intérprete* es la persona que clasifica y analiza la información captada en la imagen y el *usuario final*, que es quien recibe y utiliza el producto final (Chuvieco, 2008, p. 18).

Figura 4

Componentes de un sistema de Teledetección



Nota: Tomado de: (Pérez, 2007, p. 2)

3.2.3 Tipos de sensores remotos

Los sensores remotos reciben la radiación electromagnética en diferentes rangos de longitudes de onda, “por razones atmosféricas y técnicas los rangos más utilizados para usos de recursos naturales son de 0,4 a 0,13 micrones (visible e infrarrojo) y entre 30 y 300 mm

(microondas)” (Pérez, 2007, p. 19). Los sensores se clasifican según el origen, categoría y tipo de radiación según lo establece Pérez (2007):

- Según el origen o fuente (ver Figura 5):
 - *Sensores activos:* tienen su propia fuente de radiación de energía, cumple doble función: emite el flujo de radiación y la parte que refleja es absorbida por el sensor. Ejemplo: radar, lidar, etc.
 - *Sensores pasivos:* detectan y miden la radiación electromagnética reflejada por la superficie terrestre, no tienen radiación propia y dependen de una fuente de iluminación ajena como el sol. Ejemplo: Landsat Thematic Mapper (MSS, TM), SPOT, sensores fotográficos y óptico-electrónicos, radiómetros de barrido, de microondas y de empuje, tubos de vidicon, espectrómetros, etc.

Figura 5

Esquema de los sensores activo y pasivo



Nota: Tomado de: (Pérez, 2007, p. 19)

- Según el principio de funcionamiento:
 - *Sensores de no barradura (not scanning):* registran la radiación reflejada de toda una zona de la Tierra en un mismo instante. Los datos se expresan de

forma gráfica (imagen) o numérica (sistemas fotográficos: forman imagen y radiómetros: no forman imagen).

- *Sensores de barradura (scanning)*: la imagen se conforma con la adquisición secuencial de imágenes del terreno, llamado píxel. Ejemplo: sensores electro-óptico-mecánicos (cámaras CCD, radares, etc.).
- Según el tipo de producto:
 - *Fotográficos*: registran la energía reflexiva del albedo de la superficie de la Tierra en una película fotosensible mediante un conjunto de lentes. La energía está representada de manera constante.
 - *No fotográficos*: miden la intensidad de la radiación electromagnética de los albedos e incluyen los no-generadores de imágenes y los generadores de imágenes. La energía está representada en cantidades discretas. (p. 19-20)

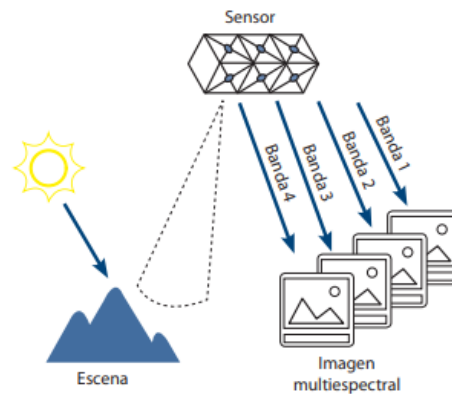
3.2.4 Imágenes satelitales

De acuerdo a Díaz et al. (2014) una imagen satelital es una “representación visual de la información captada por un sensor colocado a bordo de un satélite artificial. Una imagen satelital está formada por un conjunto de elementos de igual tamaño, denominados pixeles, los cuales están organizados en filas y columnas” (p.19), los datos son enviados a una estación terrestre en donde se procesan y se convierten en imágenes.

Cuando la imagen satelital es emitida por sensores multiespectrales se convierte en una matriz de algunas dimensiones, en donde el número digital de cada píxel se coloca en una columna, en una fila y en una banda (Díaz et al., 2014, p. 19). En la Figura 6 se puede observar un ejemplo de imagen satelital captado por sensores multiespectrales de cuatro bandas.

Figura 6

Imagen obtenida de un sensor multiespectral de cuatro bandas



Nota: Tomado de: (Díaz et al., 2014, p. 19)

Las imágenes satelitales tienen diferentes estructuras, se distinguen tres tipos de imágenes satelitales según lo menciona Tobar (2018):

- *Pancromáticas*: captan una banda en la parte visible del canal infrarrojo cercano y se representa en escala de grises, sirven para: identificar y medir accidentes geográficos, infraestructuras, objetos de la superficie medir crecimiento urbano y generar modelos digitales de elevación.
- *Multiespectrales*: captan la reflectancia en diferentes longitudes de onda y posteriormente las combina para crear un producto con color, que dependiendo de la combinación se puede distinguir y realzar los límites de los objetos estudiados y las diferentes composiciones
- *Hiperespectrales*: los sensores captan la reflectancia en diferentes longitudes de onda, pe en anchos más pequeños y en mayor número, se utilizan para detectar leves diferencias en los objetos estudiados. (p. 59-60)

3.2.5 Resoluciones

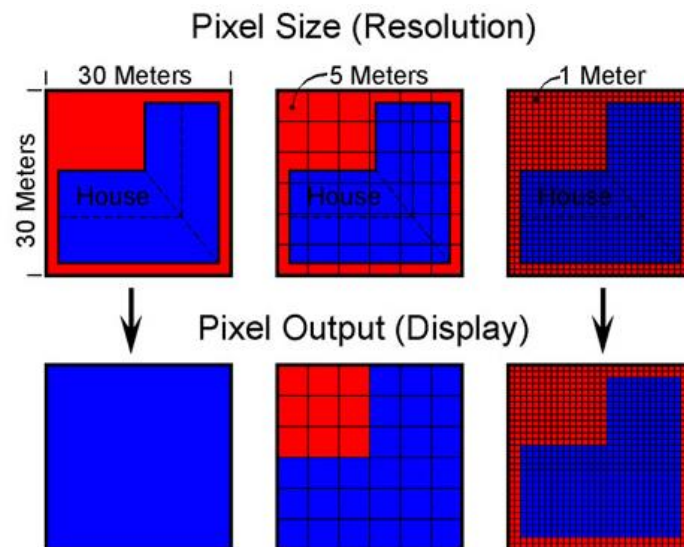
Son los números de píxeles que contienen un sensor remoto y definen la resolución de la imagen, “los sensores instalados en los satélites de teledetección tienen una serie de

peculiaridades que determina las características de las imágenes que van a facilitar” (García et al., 2012, p. 16). Estas características vienen determinadas por diferentes resoluciones:

- **Resolución espacial:** “nivel de detalle en la imagen, esta resolución escoge al objeto más pequeño que se puede diferenciar sobre una imagen, el cual se determina del píxel (ver Figura 7), medido en metros sobre el terreno” (Díaz et al., 2014, p. 25). Tiene un papel importante en la interpretación de la imagen, porque marca el nivel de detalle que ofrece. La resolución espacial cumple con varios componentes específicos de los sensores. “En los sensores pasivos depende de velocidad de exploración, la altura orbital y el número de detectores, y en los sensores activos depende del radio de apertura, la longitud de onda y la altura de la plataforma” (Chuvieco, 2008).

Figura 7

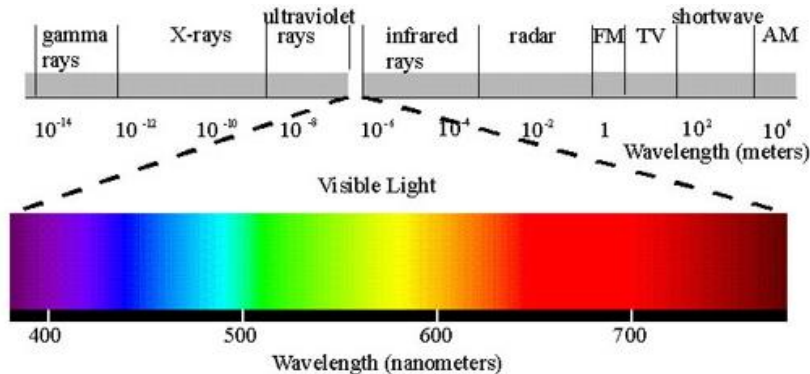
Representación de la Resolución Espacial



Nota: Tomado de: (Satimagingcorp, 2017)

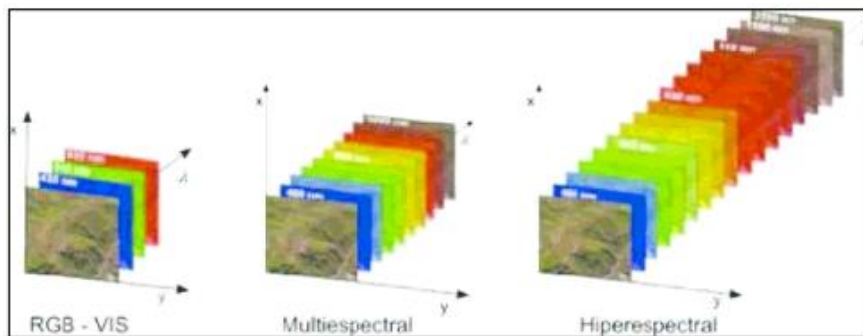
- **Resolución espectral:** muestra el número y el ancho de las bandas que puede discriminar el sensor; capta la energía reflejada en la superficie terrestre, permitiendo diferenciar la cobertura de las superficies terrestres, obteniendo una mejor resolución a mayor número de banda y menor ancho (Díaz et al., 2014, p. 25).

Figura 8
Espectro visible



Nota: Alta resolución espectral: 220 bandas; Resolución espectral media: 3 - 15 bandas; Baja resolución espectral: 3 bandas. Tomado de: (Satimagingcorp, 2017)

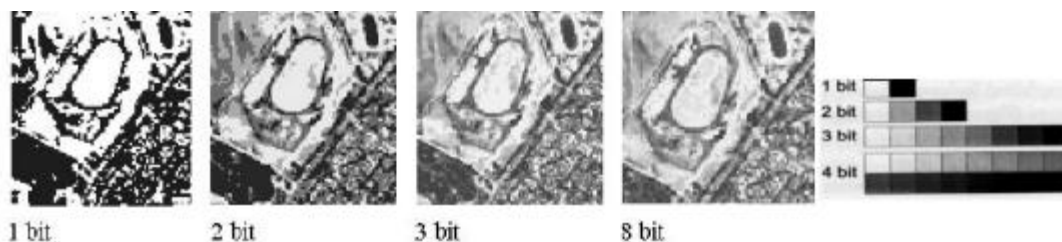
Figura 9
Clasificación de imágenes satelitales según su resolución espectral



Nota: Tomado de: (Loza, 2018, p. 13)

- **Resolución radiométrica:** indica la susceptibilidad del sensor para detectar variaciones en la radiancia espectral que percibe, expresados en niveles digitales (ND). “La resolución radiométrica (ver Figura 10) se indica por el número de niveles de gris captado por el sensor y se obtiene una mejor resolución a mayor número de niveles” (Díaz et al., 2014, p. 25).

Figura 10
Representación de la resolución radiométrica de cuatro imágenes del mismo área con diferente resolución

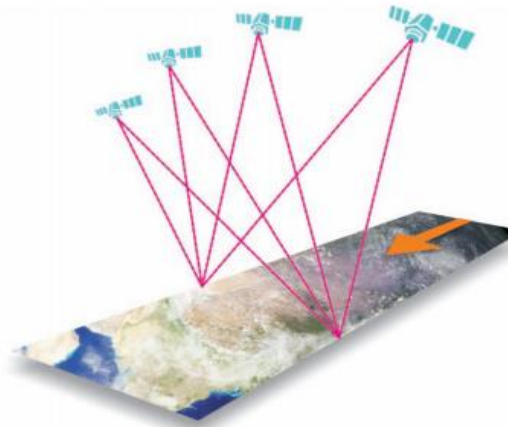


Nota: Tomado de: (IHCM Public Maps, 2014)

- **Resolución temporal:** es el intervalo de tiempo o la frecuencia del paso de un satélite sobre la vertical de un punto de la superficie terrestre. “Este tipo de resolución está sujeto a las características de la órbita (ver Figura 11) como: velocidad, altura e inclinación; también al diseño del sensor, principalmente al ángulo de observación y abertura” (Díaz et al., 2014, p. 26). Esta resolución depende del tipo de órbita (ver Figura 13) en la que se encuentre el satélite, “generalmente los satélites de observación de la Tierra utilizan órbitas heliosincrónicas” (Álvarez, 2014, p. 10)

Figura 11

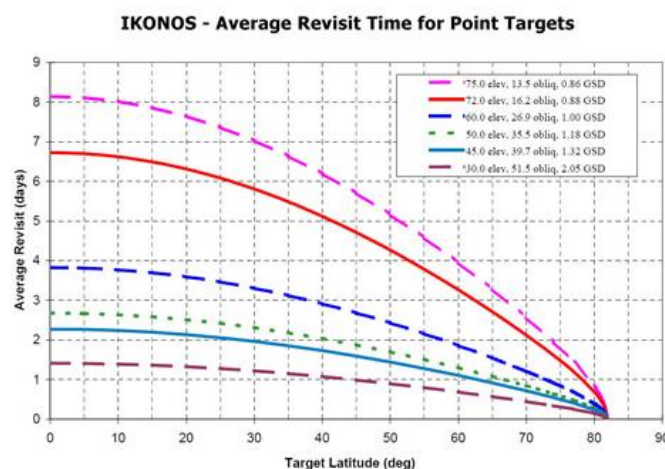
Mayor resolución temporal por la reorientación de sensores en pases consecutivos



Nota: Tomado de: (García et al., 2012, p. 20)

Figura 12

Resolución temporal específica con la frecuencia de revisión de un sensor de satélite para una ubicación específica.



Nota: Resolución temporal alta: < 24 horas - 3 días; Resolución temporal media: 4 - 16 días; Resolución temporal baja: > 16 días. Tomado de: (Satimagingcorp, 2017)

Figura 13
Tipos de órbitas



Nota: Tomado de: (Álvarez, 2014, p. 10)

3.2.6 Principios de captura de datos

La adquisición de la información por parte del sensor, debido al carácter remoto de la toma de imágenes satelitales, se la realiza mediante tres procesos nombrados por (Tobar, 2018):

- *Reflexión:* basada en la respuesta de los elementos de la superficie a la energía emitida por el sol y la atmósfera;
- *Emisión:* captación de la radiación emitida por un objeto;
- *Emisión-reflexión:* captación de la respuesta radiactiva de un elemento hacia la emisión de energía emitida por el sensor. Así mismo, la imagen, conformada por diferentes píxeles, guarda en cada uno de ellos los datos de intensidad de la radiación de las diferentes cubiertas en la escena. (p. 43)

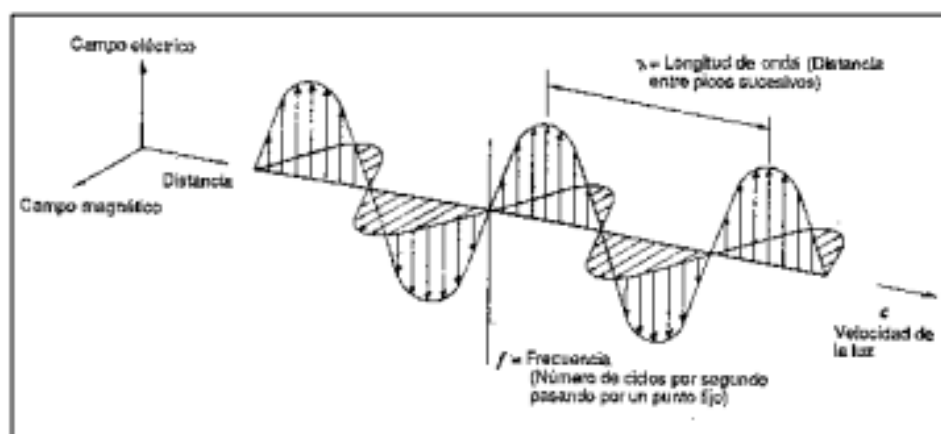
3.2.6.1 Espectro electromagnético.

Pérez (2007) define al espectro electromagnético (ver Figura 15) como “la distribución de radiación electromagnética según la energía. Las zonas del espectro se definen, según longitud de onda (ver Figura 14), energía y frecuencia. La energía electromagnética atraviesa el espacio a la velocidad de la luz en forma de ondas del sinusoidal” (p. 4). La unidad de

medición de las longitudes de onda es el micrón ($1\mu\text{m} = 10^{-6}\text{ m}$). El rango se define desde la radiación cósmica hasta las ondas de radio.

Figura 14

Onda electromagnética



Nota: Tomado de: (Tobar, 2018, p. 44)

Las regiones espectrales más comúnmente utilizadas en la observación por teledetección son las siguientes:

Tabla 3

Bandas que conforman el espectro electromagnético

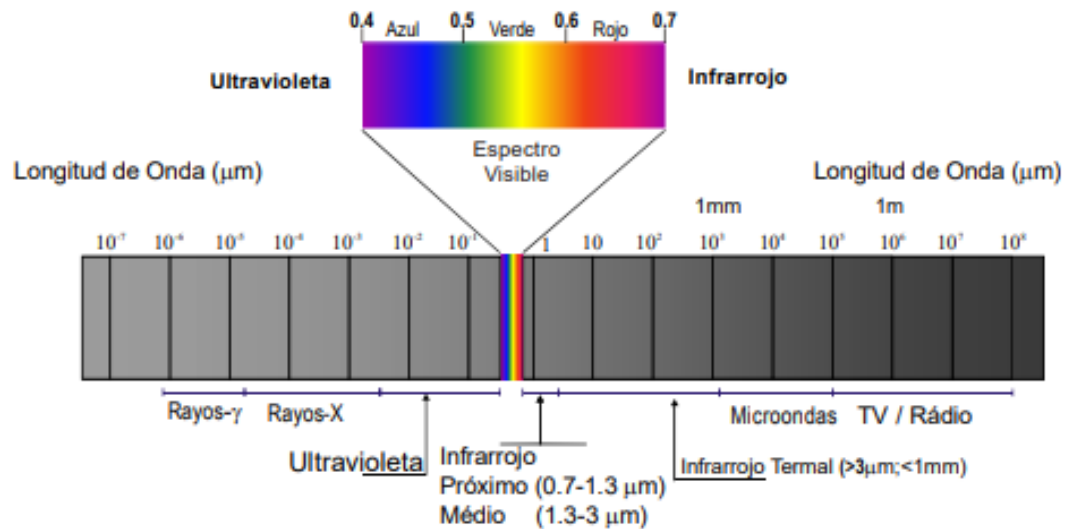
	Denominación	Longitud de onda	Descripción
Radiación indirectamente ionizante	Rayos Gamma	$< 10\text{pm}$	“Absorbida por las capas superiores de la atmósfera. No se utiliza en la teledetección” (Loza, 2018, p. 15).
	Rayos X	$10\text{ pm} - 10\text{ nm}$	
Luz ultravioleta	Ultravioleta extremo	$10 - 280\text{ nm}$	“Absorbida por las capas de ozono de la atmósfera” (Chuvieco, 2008, p. 46).
	Ultravioleta medio	$280 - 315\text{nm}$	
	Ultravioleta cercano	$315- 400\text{ nm}$	
Espectro visible	Luz visible:	$0,4 - 0,7\text{ }\mu\text{m}$	“Única radiación que percibe el ojo humano, coincide con longitudes de onda en donde es máxima la radiación solar” (Chuvieco, 2008, p. 46).
	Banda azul: $0,4\text{ a }0,5\text{ }\mu\text{m}$		
	Banda verde: $0,5\text{ a }0,6\text{ }\mu\text{m}$		
	Banda roja: $0,6\text{ a }0,7\text{ }\mu\text{m}$		

	Denominación	Longitud de onda	Descripción
Luz infrarroja	Infrarrojo Cercano	0,7 μm – 1,3 μm	“Se detecta desde películas dotadas de emulsiones especiales, es capaz de discriminar masas vegetales y concentraciones de humedad” (Chuvieco, 2008, p. 46).
	Infrarrojo medio: SWIR: 1,3 a 2,5 μm IRM: 3 a 5 μm	1,3 μm – 8 μm	Se mezclan dos procesos: reflexión de la luz solar y emisión de la superficie terrestre: el primero es el infrarrojo de onda corta (SWIR) y “se usa para estimar el contenido de humedad en la vegetación o los suelos”; la segunda es el infrarrojo medio (IRM) y “se usa para la detección de focos de alta temperatura (incendios o volcanes activos)” (Chuvieco, 2008, p. 46).
	Infrarrojo Lejano	8 μm – 14 μm	“Porción emisiva del espectro terrestre, en donde se detecta el calor proveniente de la mayor parte de las cubiertas terrestres” (Chuvieco, 2008, p. 46)
Microondas	Microondas	14 μm – 30 cm	“Radiación de grandes longitudes de onda, capaces de penetrar nubes, nieblas y lluvia” (Loza, 2018, p. 15).
Radio	Ultra alta frecuencia de radio (UHF)	30 cm – 1 cm	“Radiación con las mayores longitudes de onda del espectro. Se utiliza en telecomunicaciones” (Loza, 2018, p. 15).
	Muy alta frecuencia de radio (VHF)	1 cm – 10 m	
	Radio de onda corta	10 m – 180 m	
	Radio de onda media (AM)	180 m – 650 m	
	Radio de onda larga	650 m – 1 km	
	Radio de onda muy larga	>10 km	

Nota: Adaptado de: (Chuvieco, 2008, p. 46), (Ayala, 2019, p. 13) y (Loza, 2018, p. 15).

Figura 15

Espectro electromagnético



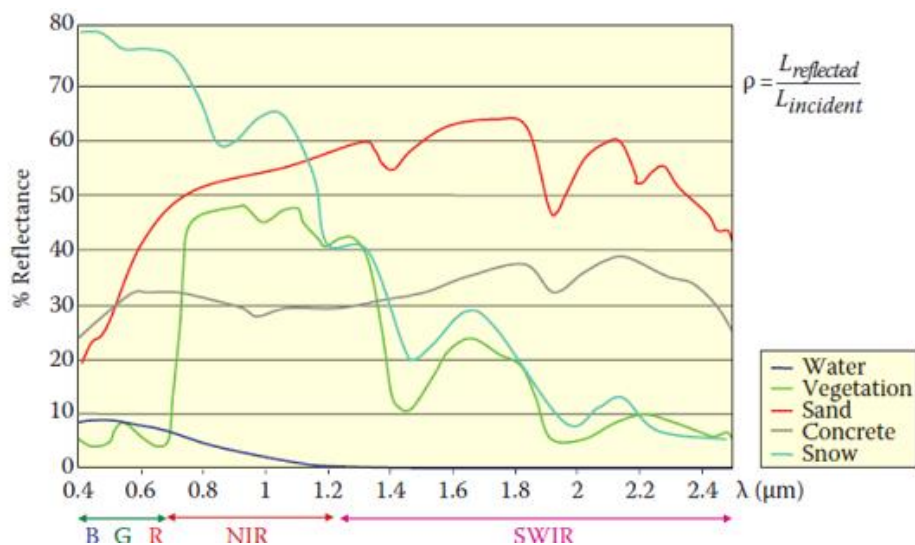
Nota: Tomado de: (Pérez, 2007, p. 4)

3.2.6.2 Firmas espectrales.

Pérez y Muñoz (2002) afirma que es un gráfico en el que se representa en el eje de las x, la longitud de onda y en el eje de las y, la reflectividad (ver Figura 16). “Cada cubierta tiene una curva característica, ya que personaliza el comportamiento espectral frente a otras cubiertas” (p. 5).

Figura 16.

Firmas espectrales de algunos elementos naturales

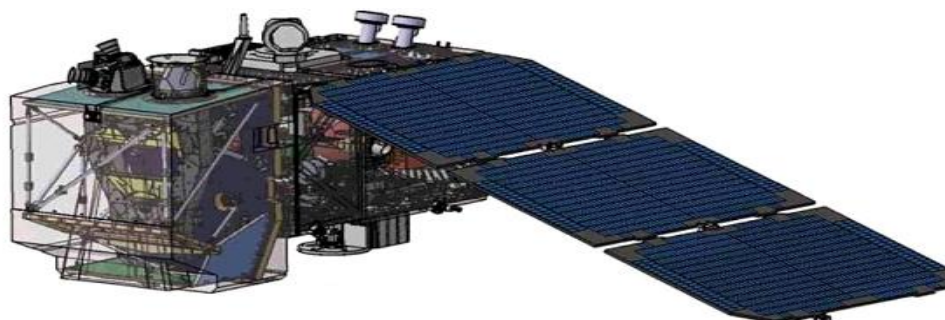


Nota: Tomado de: (Pérez y Muñoz, 2002, p. 5)

3.3 Satélite SENTINEL-2

La misión europea SENTINEL-2 es parte de la familia de misiones de la Estación Espacial Europea (ESA) dentro de su programa espacial Copernicus, consta de dos satélites: SENTINEL 2A que se lanzó al espacio en 2015 y su gemelo SENTINEL 2B se lanzó el 2016 en la misma órbita, pero con un diferencia de 180°, suministrando una alta frecuencia de revisita (SM GEODIM, 2016, p. 1). “Es una misión que presenta una franja ancha de escaneo multiespectral y alta resolución temporal, radiométrica y espacial” (ESA, 2015). Esta misión tiene como objetivos obtener imágenes que ayuden a observar los cambios terrestres dando continuidad a la serie de imágenes proporcionadas por los satélites LANDSAT y SPOT (Pérez, 2017, p. 11–12).

Figura 17
Satélite Sentinel-2



Nota: Fuente: (ESA, 2015, p.11)

3.3.1 Características

Están ubicados a 786 km de altura de la superficie terrestre, “cada satélite está equipado con un Multi Spectral Instrument (MSI) que contiene trece bandas que trabajan en diferentes zonas del espectro electromagnético” (Estivariz, 2017, p. 18), ambos describen una órbita polar con una resolución temporal de 5 días en el Ecuador y están diseñados para adquirir información sobre la superficie vegetal y zonas costeras principalmente, es una misión única para el monitoreo ambiental (Ayala, 2019, p. 17).

Las imágenes satelitales están disponibles gratuitamente en varias plataformas y de libre acceso. Las imágenes Sentinel-2 tiene diferentes niveles de procesamiento que va desde el 1B hasta el 2A (ver Figura 18). Para el Nivel 1B, un gránulo cubre un área de 25 x 23 km aproximadamente. Para el Nivel 1C y el Nivel 2A, los gránulos (mosaicos o tiles) tienen un tamaño de 100 x 100 km² (ESA, 2015b, p. 42) (ver Figura 19). “Estos mosaicos son la mínima partición indivisible que contiene la información de todas las longitudes de onda que el sensor es capaz de captar” (Pérez, 2017, p. 12).

Figura 18

Diferencia entre el nivel de procesamiento 1C y 2A (mayor brillo, contraste y no presenta una textura blanquecina) de las imágenes Sentinel-2



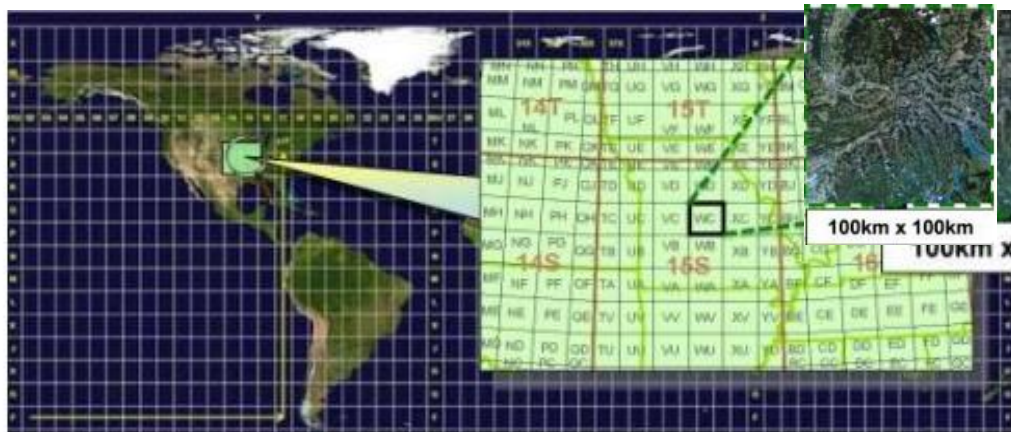
Nota: Tomado de: (GIS&Beers, 2019)

Todos los datos adquiridos por el MSI tienen un nivel de procesado mínimo 1C, este es el nivel de procesamiento que tienen las imágenes descargadas y seleccionadas para realizar este estudio (ver Anexo 1); y para poder procesar las imágenes, estas deben estar en nivel 2A. Las características de los diferentes niveles de procesamiento son:

- *Nivel 1C:* corresponde a una imagen ortorectificada en proyección UTM/WGS84. Las mediciones dadas por píxel son reflectividad Top of Atmosphere (TOA), por encima de la atmósfera, junto con los parámetros para convertirlas en radiancia. Estos productos incluyen datos de tierra/agua, máscaras de nubes y ECMWF (columna total de vapor de agua, columna total de ozono, y presión media al nivel del mar), están corregidos radiométrica y geométricamente (ESA, 2015b, p. 42–48).

Figura 19

Level 1C producto tiling

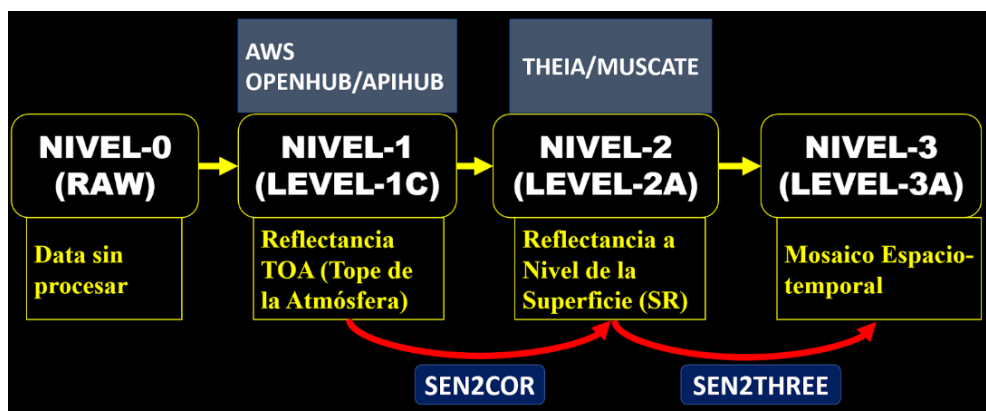


Nota: Tomado de: (ESA, 2015b, p. 43)

- **Nivel 2A:** corresponde a una imagen ortorectificada con reflectividad Bottom of Atmosphere (BOA), debajo de la atmósfera, que se deriva de los productos del nivel 1C. Los productos de nivel 2A no se generan automáticamente, el usuario debe hacer uso de la herramienta Sentinel-2 Toolbox de SNAP (ver Figura 20). El procesamiento incluye una corrección atmosférica, un mapa de vapor de agua (WV), un mapa de espesor óptico de aerosol (AOT) y un mapa de clasificación de escenas (SCM) junto con indicadores de calidad para nubes y nieve (ESA, 2015b, p. 42–48).

Figura 20

Niveles de procesamiento de las imágenes Sentinel-2



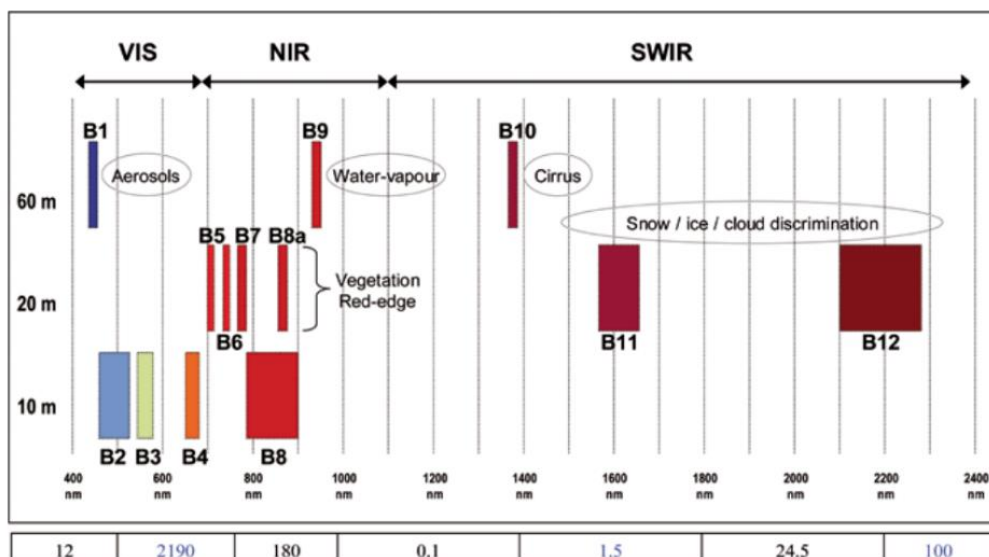
Nota: Tomado de: (GIS&Beers, 2019)

3.3.2 Bandas

La resolución espacial varía de 10 m a 60 m dependiendo de la banda espectral, tienen un campo de visión de 290 km (ESA, 2015, p. 3), las cámaras de estos satélites realizan tomas compuestas por trece bandas (ver Figura 21) espectrales que van desde el espectro visibles hasta el infrarrojo de onda corta (Ayala, 2019, p. 17). Esto posibilita, realizar análisis multispectrales combinando sus diferentes bandas y calcular diferentes índices espectrales, combinando valores de reflectancia de un píxel a diferentes longitudes de onda para enseñar la cantidad relativa de un parámetro de interés (Estivariz, 2017, p. 19). Estas bandas son y se describen sus características en la (Tabla 4):

- Cuatro bandas con resolución de 10m: azul, verde, roja e infrarrojo cercano (NIR).
- Seis bandas con resolución de 20 m: cuatro bandas estrechas en la vegetación espectral de borde rojo dominio y dos grandes bandas de infrarrojo lejano SWIR.
- Tres bandas con resolución de 60 m que se dedican principalmente a correcciones atmosféricas y detección de nubes.

Figura 21
Bandas del Satélite Sentinel-2



Nota: Tomado de: (Estivariz, 2017, p. 19)

Tabla 4

Características espectrales y espaciales del sensor

SENTINEL 2					
Sensor	Banda	Longitud de onda central (nm)	Ancho de banda (nm)	Resolución espacial (m)	Rango espectro
MSI	1	443	20	60	Aerosol costero
	2	490	65	10	Azul
	3	560	35	10	Verde
	4	665	30	10	Rojo
	5	705	15	20	NIR
	6	740	15	20	NIR
	7	783	20	20	NIR
	8	842	115	10	NIR
	8a	865	20	20	NIR
	9	945	20	60	Vapor de Agua
	10	1380	30	60	SWIR – Cirrus
	11	1610	90	20	SWIR
	12	2190	180	20	SWIR

Nota: Adaptado de: (ESA, 2015)

3.3.3 Nomenclatura de los productos

Los productos Sentinel-2 siguen la nomenclatura definida para identificar el tipo, las fechas de barrido y el satélite empleado, el nombre de la imagen tiene la siguiente estructura según la ESA (2015b) y un ejemplo se puede ver en la (Figura 22):

MS2_MSILLL_YYYYMMDD

Donde:

- **MS2:** identifica de misión, puede ser 2A (Sentinel 2A) o 2B (Sentinel 2B)
- **MSI:** indica el instrumento de operación (Multi Spectral Instrument)
- **LLL:** nivel de procesamiento del producto, puede ser L0, L1, L1B o L2A
- **YYYY:** designa el momento temporal UTC (año) en el que se tomó la imagen
- **MM:** designa el momento temporal UTC (mes) en el que se tomó la imagen
- **DD:** designa el momento temporal UTC (día) de la imagen. (p. 57–60)

Se establece en "OPER" cuando los productos sean generados durante la fase de operaciones, durante la validación o para pruebas internas. Los fragmentos adicionales a la nomenclatura ayudan a identificar zonas territoriales, momentos de validación de la imagen y órbitas relativas (ESA, 2015b, p. 57–60).

Figura 22

Nomenclatura de las imágenes descargadas para este estudio

S2A_MSIL1C_20170716T153621_N0205_R068_T17MQV_20170716T154039.SAFE
S2A_MSIL1C_20170716T153621_N0205_R068_T17MRV_20170716T154039.SAFE
S2A_MSIL1C_20170716T153621_N0205_R068_T17NQA_20170716T154039.SAFE

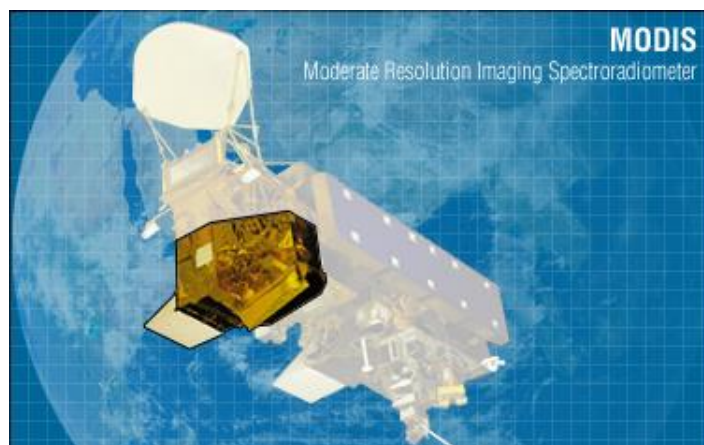
Nota: Adaptado de: <https://earthexplorer.usgs.gov/>

3.4 Productos MODIS Aerosol MAIAC

El instrumento MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) opera a bordo de las naves espaciales Terra y Aqua (ver Figura 23). Tiene una franja de visualización de 2.330 km y su tiempo de revisita es de cada 1 o 2 días. Sus detectores miden 36 bandas espectrales entre 0.405 y 14.385 μm , y obtiene datos en 3 resoluciones espaciales: 250, 500 y 1000 m (NASA, 2020). “Los diferentes productos de datos derivados de las observaciones de MODIS, describen características de los océanos, la tierra y la atmósfera” (NASA, 2020).

Figura 23

MODIS a bordo de Aqua



Nota: Tomado de: (GIS&Beers, 2019)

MAIAC (Multi-Angle Implementation of Atmospheric Correction) según Lyapustin & Wang, (2018) es un “algoritmo avanzado que utiliza análisis de series de tiempo y una combinación de procesamiento basado en imágenes pixeladas para mejorar la precisión de la detección de nubes, recuperaciones de aerosoles y corrección atmosférica” (p. 3). A través de una calibración cruzada, MAIAC procesa MODIS Terra y Aqua como un solo sensor.

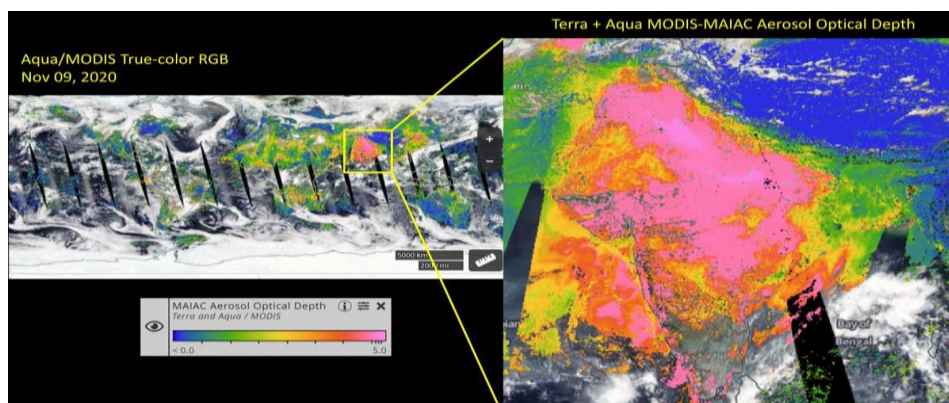
3.4.1 Características

El producto MODIS Aerosol MAIAC monitorea el espesor óptico ambiental sobre los océanos a nivel mundial y sobre los continentes. Además, la distribución del tamaño de los aerosoles que deriva sobre los océanos y el tipo de aerosol se deriva sobre los continentes, también se derivan aerosoles finos (antropogénicos/contaminación) y los aerosoles de curso (partículas naturales, ejemplo el polvo) (NASA, 2017). Los productos se generan en una red sinusoidal de 1 km (ver Figura 25). MAIAC ofrece un conjunto de productos atmosféricos y de superficie en formato HDF4, que según Lyapustin y Wang, (2018) incluye:

- MCD19A1 diario: BRF espectral o reflectancia superficial,
- MCD19A2 diario: propiedades atmosféricas (ver Figura 24)
- MCD19A3 de 8 días: BRDF / albedo espectral. (p. 3)

Figura 24

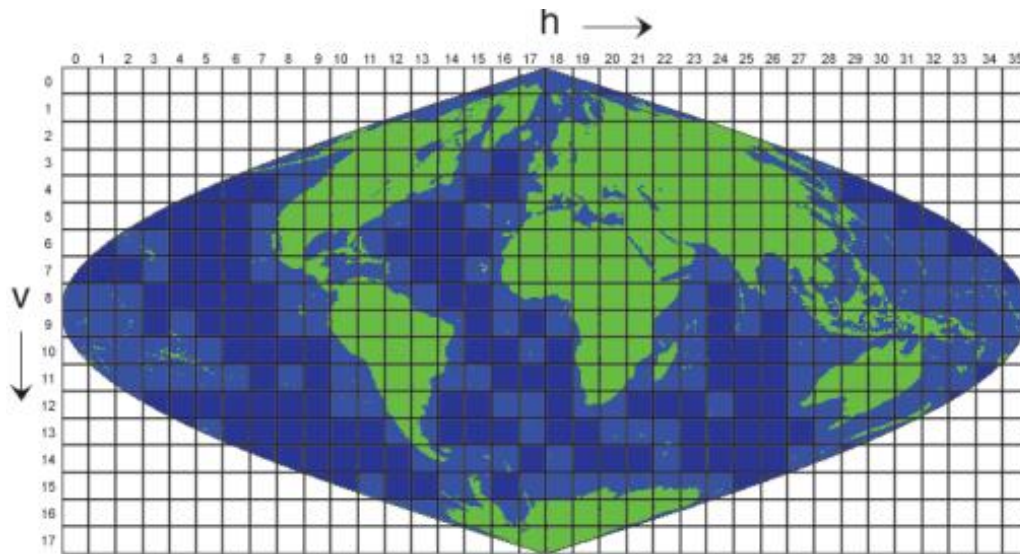
Imagen captada por MODIS Aerosol MAIAC(MCD19A2) mostrando la banda Optical Depth



Nota: Tomado de: (GIS&Beers, 2019)

Figura 25

Ilustración de los tiles sinusoidales de MODIS



Nota: Tomado de: (Lyapustin y Wang, 2018, p.4)

3.4.2 Bandas

El producto MCD19A2 proporciona diferentes propiedades atmosféricas y geometría que se maneja para calcular los componentes de reflectancia y se divide en tres grupos de bandas según Lyapustin y Wang (2018):

a. Para tierra:

- *Columna de vapor de agua (CWV)* recuperada de la banda 17 a 19 a $0,9 \mu\text{m}$ para pixeles claros y nublados.
- *Profundidad y tipo óptico de aerosol* (fondo, biomasa quemada o polvo). El AOD es originalmente recuperado y reportado en MODIS en la banda azul ($0,47 \mu\text{m}$) y también la banda verde ($0,55 \mu\text{m}$), se calcula a partir de $0,47 \mu\text{m}$, el AOD no se recupera a grandes altitudes mayores a $4,2 \text{ km}$, excepto cuando humo o polvo se detecta en el aerosol. Más bien, informa un valor de climatología estática de $0,02$ que se utiliza para corrección atmosférica.

- *Incertidumbre AOD*: este parámetro se evalúa en función de la superficie de la banda azul en el brillo (reflectancia), y por lo tanto da solo una indicación general de un posible aumento de error sobre superficies más brillantes.
 - *Altura de inyección de la columna de humo (m/suelo)*: Se Reporta cerca de los puntos calientes de incendios detectados cuando la columna de humo es ópticamente gruesa y presenta un contraste de temperatura de brillo con terreno vecino no oscurecida.
- b. Para agua:**
- *AOD fuera de la zona de destello (ángulo de brillo $\geq 40^\circ$)*: cuando el producto MODIS Aerosol MAIAC detecta polvo, también se informa de la AOD para ángulos de destello más pequeños si el valor recuperado es superior a cero.
 - *La Fracción de Modo Fino (FMF)* se reporta junto con el AOD sobre el océano abierto y los grandes lagos interiores. No se recupera sobre pequeños cuerpos de agua terrestres.
- c. Para ver la geometría sobre la tierra y el agua a 5km:**
- Cosenos de ángulos solares y ángulos cenitales, azimut relativo, ángulo de dispersión y ángulo de brillo. (p. 5)

Tabla 5

Características de MODIS Aerosol MAIAC

MODIS Aerosol MAIAC	
Descripción	Rango Válido
Profundidad óptica del aerosol de banda azul	-100-5000
Profundidad óptica del aerosol de banda verde	-100-5000
Incertidumbre AOD basada en el brillo de la superficie	-100-30000
Columna de vapor de agua (CWV)	0- 30000
Altura de inyección de la columna de humo	0-10000
AOD QA	1-65535
AOD fuera de la zona de destello	0-100

Descripción	Rango Válido
La Fracción de Modo Fino para el océano	0-10000
Cosenos de ángulos solares 5 km	0-10000
Ángulos cenitales 5 km	-18000-18000
Azimet relativo 5 km	-18000-18000
Ángulo de dispersión 5 km	-18000-18000
Ángulo de brillo 5 km	-18000-18000

Nota: Adaptado de: (Lyapustin y Wang, 2018)

3.4.3 Profundidad óptica de aerosoles (AOD)

La profundidad óptica de aerosoles (aerosol optical depth – AOD), según el Sistema Regional de Visualización y Monitoreo (SERVIR, 2009) es una “medición de dispersión y absorción de luz visible por las partículas presentes en una columna vertical de la atmósfera. La lectura AOD se usa para analizar la calidad del aire porque es un valor proporcional a la concentración de partículas atmosféricas”.

La AOD se mide basándose en la luz visible, por lo que la captura de las imágenes debe ser durante horas diurnas, además la nubosidad no deja medir la AOD porque la corona de las nubes refleja la luz, tampoco se puede medir en desiertos y zonas con hielo. La AOD representa la concentración total de partículas entre el satélite y la superficie terrestre de la columna vertical; por lo que, un alto valor AOD no siempre significa una alta concentración de partículas en la superficie, porque los contaminantes pueden estar a mayor altura en la atmósfera (SERVIR, 2009).

3.4.4 Nomenclatura de los productos

Cada nombre de archivo diario sigue el siguiente estándar en la nomenclatura del tile según Lyapustin y Wang (2018) y un ejemplo se muestra en la (Figura 26):

NOM.Aaaaaddd.hxxvyyy.vvv.aaaaddhhmm.hdf

Donde:

- ✓ **MOM:** Referencia a la plataforma - MOD Terra; MYD Aqua y MCD datos combinados terra/aqua.
 - ✓ **Aaaaadd:** Después de la letra A aparece la fecha de adquisición (año y día juliano), ejemplo A2012001, día juliano 1 del año 2012 (01 de enero de 2012).
 - ✓ **hxxxyyy:** coordenadas del producto en la retícula
 - ✓ **vvv:** versión del procesamiento o colección.
 - ✓ **aaaaddhhmm:** Fecha de procesamiento (año, mes, día, hora, minuto, segundo).
- (p. 3)

Figura 26

Nomenclatura de las imágenes descargadas para este estudio

MCD19A2.A2016273.h10v08.006.2018113145213.hdf
MCD19A2.A2016273.h10v09.006.2018113145208.hdf

Nota: Fuente: <https://earthexplorer.usgs.gov/>

3.5 Correcciones de una imagen satelital

Las correcciones forman parte de la fase de pre-procesamiento. En el producto final se pueden ver reflejadas algunas alteraciones causadas por: interferencias producidas por la superficie de toma, las interacciones de la atmósfera y el movimiento de los sensores. (Pérez y Muñoz, 2002). Para corregir las anomalías, las imágenes deben pasar por un tratamiento previo y según Chuvieco (1995) las más utilizadas son: correcciones topográficas, radiométricas, geométricas y atmosféricas.

3.5.1 Corrección topográfica

Al aplicar esta corrección se busca eliminar o atenuar los efectos causados por posibles variaciones provocadas por la influencia de la topografía del terreno, “esto se obtiene mediante

la intercepción en el procesamiento de la imagen de un modelo digital de elevación (DTM) que tiene similar o mejor escala que la imagen” (Álvarez, 2014, p. 19)

3.5.2 Corrección geométrica

Se la realiza para solucionar los errores que se provocan en el proceso de georreferenciación cuando hay cambios extremos de altitud dentro de la imagen satelital (Álvarez, 2014, p. 19), ya sea por el movimiento del sensor o por los efectos de la rotación y traslación de planeta (Pérez, 2007) . “Para esto es mejor contar con cartografía base bajo la misma resolución con la que trabaja la imagen que servirá como puntos de control en campo” (Álvarez, 2014, p. 19). “En definitiva, lo que hacen estos métodos es básicamente definir los centros de los píxeles en su ubicación real sobre el terreno” (Ayala, 2019, p. 19).

Para las imágenes Sentinel-2, como ya se explicó en el apartado 3.3.1, tienen un determinado nivel de corrección y procesamiento, por lo que debido a la extensión del estudio la corrección geométrica por defecto es aceptable (1 píxel de error).

3.5.3 Corrección radiométrica

El valor del píxel se puede modificar por cambios de la radiación solar o variaciones en la atmósfera, ya que, se afecta la respuesta de radiación dentro del espectro electromagnético (Chuvieco, 2008). “Usualmente el proveedor de las imágenes realiza las correcciones de rayado de líneas o ruido, aplicando métodos según la gravedad de la distorsión” (Ayala, 2019, p. 19).

3.5.4 Corrección atmosférica

“Evalúa y elimina las distorsiones que genera la atmósfera en los valores de radiancia que capta el sensor desde la información adquirida en la superficie terrestre” (Álvarez, 2014, p. 22). “Se aplica esta corrección principalmente cuando se trata de zonas costeras o zonas

heterogéneas donde se observa mayores variaciones de absorción y distorsión de la atmósfera” (Ayala, 2019, p. 20).

3.6 Índices ambientales

Los índices espectrales o ambientales se generan básicamente de una “combinación (fórmula) de propiedades de reflectancia medidas mediante el sensor más longitudes de onda que revelan características particulares de la imagen” (EOS, 2020). Estos pueden estudiar varios aspectos como los recursos hídricos, la nieve, la vegetación, el suelo entre otros (Ariza et al., 2018, p. 106). Para poder realizar el cálculo de los índices ambientales, las imágenes deber estar corregidas.

3.6.1 Índice Normalizado Diferencial de Vegetación (NDVI)

El índice normalizado diferencial de vegetación es el más común de todos, y el más utilizado para todo tipo de aplicaciones, “se obtiene una respuesta espectral sobre el estado de salud de la cubierta vegetal” (Ayala, 2019, p. 20) . “Dispone de un rango de variación fijo (entre -1 y +1), lo que permite establecer umbrales y comparar imágenes” (Muñoz, 2013, p. 4). “Valores de 0.1 corresponden a áreas rocosas, arenosas o nevadas y valores de 0.2 a 0.3 pueden corresponder a áreas pobres con arbustos o pasturas naturales” (Muñoz, 2013, p. 4). Se puede calcular a través de la fórmula 1:

$$NDVI = \frac{NIR - VIS}{NIR + VIS} \quad (1)$$

Donde:

- **NIR:** Infrarrojo cercano, en Sentinel-2 corresponde a la Banda 8.
- **VIS:** Rojo visible, en Sentinel-2 corresponde a la Banda 4.

3.6.2 Índice de Humedad en las Hojas (LWCI)

El índice de humedad en las hojas, permite obtener la interrelación entre el infrarrojo cercano (NIR) y el infrarrojo de onda corta (SWIR) y describe el contenido de humedad de la hoja (Gómez, 2019, p. 21). Su cálculo se lo realiza mediante la fórmula 2:

$$LWCI = \frac{-\log[1 - (NIR - SWIR)]}{-\log[1 - (NIR_{FT} - SWIR_{FT})]} \quad (2)$$

Donde:

- **NIR:** Infrarrojo cercano, en Sentinel-2 corresponde a la Banda 8.
- **SWIR:** Infrarrojo de onda corta, en Sentinel-2 corresponde a la Banda 11.
- **NIRFT:** Reflectividad máxima de la banda NIR para zonas con vegetación.
- **SWIRFT:** Reflectividad máxima de la banda SWIR para zonas con vegetación.

3.6.3 Índice de Vegetación ajustado al suelo (SAVI)

Tiene en cuenta la reflectividad del suelo y aísla la información que aporta la vegetación. Al usar este índice sobre suelos muy diferentes, el valor SAVI aparecerá igual (o muy similar), a diferencia de lo que puede suceder en el NDVI clásico. Si la densidad de cobertura vegetal no es suficiente, los valores medios de reflectancia pueden ser, no solo de la vegetación, sino también del suelo subyacente (Muñoz, 2013, p. 8). La fórmula 3 describe el cálculo del índice:

$$SAVI = \frac{NIR - VIS}{NIR + VIS + L} (1 + L) \quad (3)$$

Donde:

- **NIR:** Infrarrojo cercano, en Sentinel-2 corresponde a la Banda 8.
- **VIS:** Rojo visible, en Sentinel-2 corresponde a la Banda 4.

- **L:** Parámetro que varía según la densidad de la vegetación, para densidades intermedias e imágenes satelitales, se toma 0.5

3.6.4 Índice Diferencial de Agua Normalizado (NDWI)

El índice diferencial de agua normalizado (NDWI) se manipula para el estudio de masas de agua, utilizando la banda verde e infrarrojo cercano de las imágenes Sentinel-2. En la mayoría de los casos, el índice NDWI puede mejorar eficazmente la investigación sobre el agua. Es sensible al acopio de suelo y conduce a una sobreestimación de las masas de agua. Los productos NDWI se deben usar junto con los productos de cambio NDVI para valorar el medio ambiente en áreas con cambios obvios (Bravo, 2017, p. 81). Se calcula mediante la fórmula 4:

$$NDWI = \frac{(Green - NIR)}{(Green + NIR)} \quad (4)$$

Donde:

- **NIR:** Infrarrojo cercano, en Sentinel-2 corresponde a la Banda 8.
- **Green:** banda verde, en Sentinel-2 corresponde a la Banda 3.

3.6.5 Índice de Diferencia Normalizada de Suelos (NSI)

“Destaca las áreas construidas y en suelo desnudo, dado que estas superficies son más reflectivas en el SWIR que en el NIR” (Santana et al., 2010). La fórmula 5 indica como se realiza el cálculo de este índice:

$$NSI = \frac{(SWIR - NIR)}{(SWIR + NIR)} \quad (5)$$

Donde:

- **NIR:** Infrarrojo cercano, en Sentinel-2 corresponde a la Banda 8.
- **SWIR:** Infrarrojo de onda corta, en Sentinel-2 corresponde a la Banda 11.

3.7 Estadística

La estadística es una ciencia y un instrumento formal que involucran la clasificar, recolección, ordenar, analizar, presentar, e interpretar muestras de datos representativas para explicar la correlación y dependencia de los fenómenos físicos o naturales de manera aleatoria o condicional. Sin embargo, la estadística no se limita a esto, es decir, es una herramienta básica que permite la ejecución de procesos relacionados con la estadística a través de la investigación científica. Cubre muchas áreas desde las ciencias de la salud hasta la inspección de calidad, desde la física hasta las ciencias sociales. Se maneja para la toma de disposiciones instituciones gubernamentales o en áreas comerciales, de manera que se puedan deducir conclusiones precisas o estimaciones futuras (Salazar et al., 2018, p.13).

3.7.1 Tipos de estadística

Para el estudio de las variables se necesita aplicar los dos grandes grupos de la estadística, que según Tobar (2018) son los siguientes:

- *Estadística descriptiva*: Es un método para describir numéricamente un conjunto de datos. Tienen como objetivo organizar, condensar y derivar información para que pueda ser entendida por otros.
- *Estadística inferencial*: este método se dedica a determinar las características de un conjunto total de individuos (población) mediante el estudio de una parte de este (muestra). (p. 28)

3.7.2 Conceptualización básica de estadística

Salazar et al. (2018), describe como conceptos básicos:

- *Población*: conjunto de datos, objetos o individuos con características similares observables que se desea describir o del que se necesita definir conclusiones.

- *Muestra:* conjunto de elementos elegidos de una población de acuerdo con un plan de acción previamente establecido, y serán observados en una investigación.
- *Parámetro:* es cualquier medida descriptiva o representativa de una población. Generalmente se usan las letras griegas como símbolo.
- *Variable:* un conjunto de características propias que se pueden observar en objetos, en los datos o en individuos que los conforman. (p. 13)

3.7.3 Tipos de variables

Para estudiar las características de cualquier población o de su muestra, se distinguen dos tipos de variables:

- *Variables independientes:* variable que indica una cantidad que se modifique en el estudio, generalmente en una ecuación se representa con la x . En este proyecto de investigación se estableció como variables independientes, por un lado, al resultado del procesamiento de las imágenes Sentinel-2: índices ambientales descritos en la sección 3.4.; por otro lado, las bandas para Tierra de los productos MODIS Aerosol MAIAC: descritas en la sección 3.2.2.
- *Variables dependientes:* variable que representa una cantidad cuyo valor dependerá de cómo cambie la variable independiente, generalmente en una ecuación se representa con la y . En este proyecto de investigación se estableció como variable dependiente a los cuatro contaminantes atmosféricos criterio, descritos en la sección 3.1.6.

3.7.4 Cálculo estadístico para descripción de datos

Para describir y comparar los datos, se procedió a calcular medidas de centralización, que clasifican los datos; medidas de dispersión, que describen la disgregación de los valores; medidas de posición y gráficos lineales. Para Anderson et al. (2008) el cálculo de las características muestrales se utiliza lo siguiente:

a) Medidas de centralización

- *Media aritmética*: es el valor promedio de un conjunto de datos numéricos. La media proporciona una medida de localización central de los datos. Se calcula siguiendo la fórmula 6:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} \quad (6)$$

Donde: \bar{X} : media muestral; $\sum x$: sumatoria de la n observaciones; x : cada una de las observaciones; n : número poblacional. (p. 113)

- *Mediana*: Es el valor correspondiente al punto medio de los datos. (p.114)
- *Moda*: el valor que más se repite en un conjunto de números. (p.115)

b) Medidas de posición

- *Máximo*: el valor mayor de un conjunto de datos.
- *Mínimo*: el valor menor de un conjunto de datos.

c) Medidas de dispersión

- *Desviación estándar*: es la media aritmética de la varianza, para cuantificar la varianza muestral con la fórmula 7 se realiza el cálculo y para obtener la desviación estándar muestral se realiza con la fórmula 8:

$$s^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1} \quad (7)$$

$$s = \sqrt{s^2} \quad (8)$$

Donde: s^2 : varianza muestral; s : desviación estándar muestral; x es cualquier valor; y, n es el número poblacional (Tobar, 2018, p. 31).

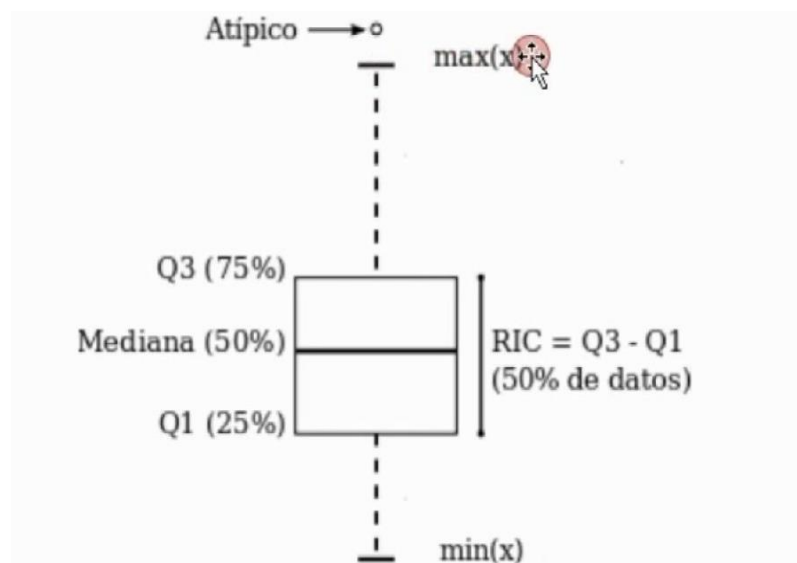
- *Coeficiente de correlación de Pearson*: número que interpreta la fuerza y dirección de una relación lineal entre dos variables. Puede tomar valores entre -1 y 1, indicando respectivamente la relación directa o inversa entre dos conjuntos de datos (Tobar, 2018, p. 31)

d) Gráficos lineales

- *Diagrama de caja y bigotes (boxplot)*: “es un resumen gráfico de los datos con base en el resumen de cinco números (ver Figura 27)” (Anderson et al., 2008, p.136).

Figura 27

Elementos que conforman un diagrama de caja y bigotes (boxplot)



Nota: Tomado de: (GIS&Beers, 2019)

3.7.5 Análisis de Regresión Lineal Simple

“El objetivo de un modelo de regresión es tratar de explicar la relación que existe entre una variable dependiente (variable respuesta) y un conjunto de variables independientes (variables explicativas) X_1, \dots, X_n ” (Carollo, 2012, p. 2). El modelo de regresión lineal simple se expresa con la fórmula 9:

$$Y = \alpha + \beta X + \varepsilon \quad (9)$$

Donde:

α : ordenada en el origen;

β : pendiente de la recta; x es cualquier valor; y,

ε : variable que incluye un conjunto grande de factores, llamado error

Con la aplicación del método de mínimos cuadrados se puede hacer una estimación del modelo de regresión lineal simple de modo que se ajuste a la nube de puntos, expresándose como indica la fórmula 10 (Carollo, 2012, p. 5)

$$y = a + bx \quad (10)$$

Para poder validar el modelo de regresión lineal se necesita evaluar los cuatro supuestos del modelo, los cuales son linealidad, normalidad, homocedasticidad e independencia, estos parámetros son descritos en la sección 4.14.

3.7.6 Errores en los modelos de regresión

La diferencia entre la predicción y el valor es el error. El error es utilizado para la “evaluación de modelos y comparación entre ellos. Por lo tanto, nuestro modelo será evaluado con las siguientes métricas, para evaluar su desempeño” (Negrón, 2014, p. 15)

3.7.6.1 Raíz del error cuadrático medio (RMSE).

“RMSE (Root Mean Square Error) realiza una diferencia entre valores estimados y valores reales (mide la magnitud del error), estas diferencias se elevan al cuadrado y se calcula el promedio de todas ellas, al promedio se le calcula su raíz cuadrada” (Negrón, 2014, p. 15).

3.7.6.2 Error absoluto medio (MAE).

“MAE (Mean Absolute Error o Error Absoluto medio) indica que tan cercano es la predicción hecha al resultado real, se hace una diferencia entre el valor obtenido y el valor real en valor absoluto y luego se le calcula el promedio” (Negrón, 2014, p. 15).

El MAE unido con el RMSE se utilizan para “determinar la variación del error en el conjunto de mediciones, cabe notar que el RMSE siempre será mayor o igual al MAE (por su naturaleza cuadrática), a mayor diferencia entre MAE y RMSE mayor varianza entre los errores individuales” (Negrón, 2014, p. 16). Los resultados de MAE y RMSE se espera que siempre sean cercanos a 0.

3.7.6.3 Coeficiente de determinación R^2 .

R^2 (Coeficiente de determinación) “para esta métrica se espera un valor cercano a 1, indica que tan ajustados son los resultados obtenidos a la línea de regresión de los resultados reales. Si el resultado es 1 los datos se ajustan perfectamente” (Negrón, 2014, p. 16).

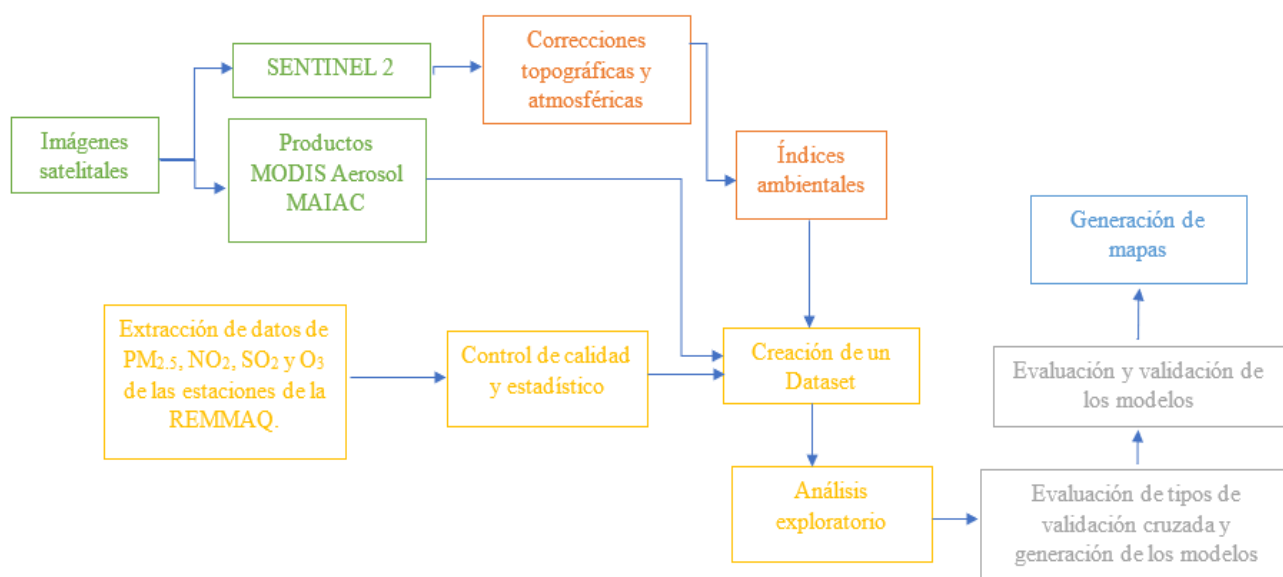
4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Metodología aplicada

La metodología aplicada (ver Figura 28) está basada en la elaborada por Álvarez (2014) en su estudio de “Estimación de contaminación del aire por PM10 en Quito determinado por Índices Ambientales obtenidos con imágenes satelitales LANDSAT ETM+”, donde se lleva a cabo cada uno de los pasos con el fin de obtener como resultado final una comparación entre imágenes satelitales y concentraciones de cuatro contaminantes atmosféricos: NO₂, SO₂, O₃, y PM_{2.5}.

Figura 28.

Metodología aplicada para desarrollar el proyecto de investigación



Nota: La metodología está dividida en cinco fases principales: a) Identificación de las imágenes satelitales b) Pre-procesamiento y procesamiento de las imágenes satelitales c) Recopilación de los datos y creación de un Dataset d) Aplicación, validación del modelo de regresión lineal y e) Generación de mapas. Fuente: La investigación

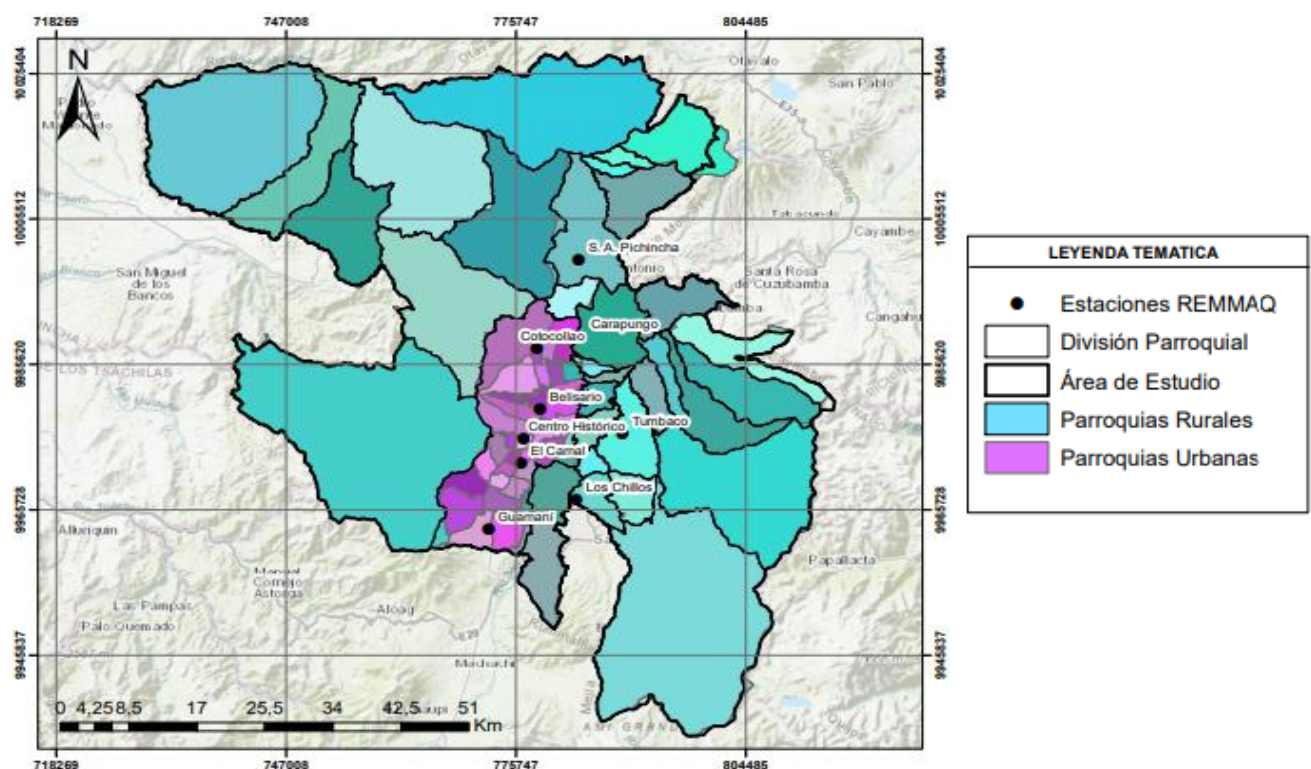
4.2 Descripción del área de estudio

La zona donde se ubica el estudio es el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), que se localiza en el centro norte de la provincia de Pichincha, teniendo estas coordenadas 0°13'07"S y 78°30'35"W. “Limita al norte con la provincia de Imbabura, al sur con los cantones Pedro

Vicente Maldonado, San Miguel de los Bancos y con la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Su extensión territorial es de 4232 km^2 , las altitudes oscilan entre los 500 y 4 750 m (Cuásquer y Paredes, 2018, p. 13-14).

Para el estudio se considera como área de influencia directa, todos los sectores donde se ubican las estaciones automáticas de la REMMAQ (ver Tabla 1), es decir, todas las parroquias de urbanas del DMQ. Por lo tanto, el área de influencia indirecta estaría conformada por todas las parroquias rurales del DMQ. La ubicación geográfica del área de estudio está representada en la Figura 29.

Figura 29.
Ubicación geográfica



Nota: Fuente: La investigación

4.3 Hardware empleado

Se utilizó un computador de escritorio con procesador Intel Core™ i9, que tiene la capacidad para el procesamiento de las imágenes satelitales, desarrollo, almacenamiento y

ejecución de los diferentes softwares que se usan. Además, se cuenta con un disco externo para el almacenamiento de todos los productos que se vayan obteniendo en las diferentes fases del desarrollo del estudio, tiene capacidad de 1 terabyte.

4.4 Software empleado

Para la realización del proyecto se emplearon cuatro softwares; para la etapa de pre-procesamiento: SNAP y QGIS y para la etapa de procesamiento: RStudio y ArcMap, que a continuación se describen:

- *SNAP (Versión 8.0.0)*

El programa Sentinel Application Platform (SNAP) fue desarrollado por la European Space Agency (ESA) para el procesamiento de las imágenes de todos los satélites pertenecientes a la flota Sentinel. Es una plataforma de código abierto por lo que la descarga y el uso son gratuitos y está disponible en <https://step.esa.int/main/download/snap-download/> (Pérez, 2017, p. 15). “Dispone de un repertorio de herramientas llamadas Sentinel Toolboxes que trabaja con imágenes radar (Sentinel 1) o imágenes multibanda (Sentinel 2 y 3). La herramienta SNAP puede utilizarse también para gestionar imágenes multiespectrales provenientes de Envisat, Landsat, MODIS o SPOT” (GIS&Beers, 2019).

- *QGIS (Versión 3.14.16)*

Es un Sistema de Información Geográfica (SIG) de código abierto. El programa inicialmente no está diseñado para trabajar con imágenes satelitales, para esto hay varios complementos que ayudan a realizar trabajos más avanzados, para este estudio se hace uso del Semi-Automatic Classification Plugin (SCP). Este Plugin está diseñado para el procesamiento de imágenes permitiendo la identificación de materiales de una imagen a través de firmas espectrales.

- *ArcMap (Versión 10.4.1)*

Fue desarrollado por ESRI y sirve para administrar, gestionar, analizar y distribuir información geográfica necesaria para propósitos tanto técnicos como interactivos, apoyando la resolución de dificultades espaciales, toma de decisiones, planificación, control de cambios, y rapidez en el traspaso de información (Tobar, 2018, p. 76). Se hará uso de varias herramientas del ArcToolbox: Spatial Analyst, 3D Analyst, etc.

- *RStudio (Versión 1.3.1093)*

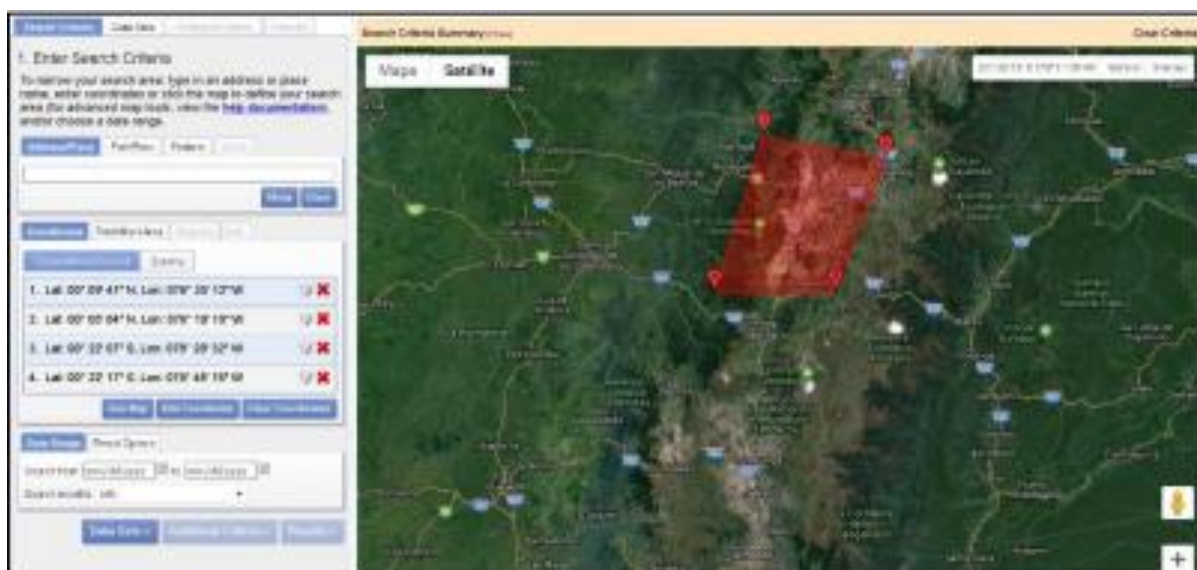
Pertenece al software R que es un lenguaje de programación libre y cuenta con una plataforma para la computarización de estudios estadísticos y sus gráficas. Fue desarrollado por Bell Laboratories. Este entorno tiene una versión open source, gratuita y multiplataforma de escritorio.

4.5 Recopilación de las imágenes satelitales

Para el desarrollo del estudio es fundamental la adquisición de imágenes del satélite Sentinel-2 y productos MODIS Aerosol MAIAC pertenecientes a los años 2016, 2017, 2018 y 2019, mismas que fueron descargadas de la página digital del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS) < <https://earthexplorer.usgs.gov/> > (ver Figura 30) y los criterios de búsqueda fueron: la temporalidad (cada año desde enero hasta diciembre) y el porcentaje de nubosidad (menor al 20% en la zona de influencia directa). Primero se escogió las imágenes Sentinel-2 y tomando como referencia esas fechas se descargaron los productos MODIS Aerosol MAIAC. En el caso Sentinel-2 el total de imágenes que cubrió el área de estudio fueron tres, por lo tanto, se tiene por cada fecha tres imágenes, las cuales pasan a la fase de pre-procesamiento. Para el caso de los productos MCD19A2 se obtuvieron dos imágenes por fecha, las cuales también pasan a la fase de pre-procesamiento (ver Anexo 1).

Figura 30

Visualizador EarthExplorer – pestaña “Search Criteria”



Nota: Tomado de: <https://earthexplorer.usgs.gov/>

4.6 Obtención de las concentraciones de los contaminantes criterio

Aparte de las imágenes satelitales, el estudio necesita las concentraciones de los cuatro contaminantes que se van a utilizar: NO₂, O₃, SO₂, PM_{2.5}. Estos datos fueron obtenidos de la página web de la Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito: <http://www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/index.php/datos-horarios-historicos>, donde se encuentran archivados los datos históricos de concentraciones de contaminantes del aire que toman las estaciones automáticas pertenecientes a la REMMAQ, en esta base de datos los valores están tomados diariamente para cada una de las nueve estaciones: Centro Histórico, Carapungo, San Antonio, Cotocollao, El Camal, Belisario, Tumbaco, Los Chillos y Guamaní. Al ser históricos existen datos desde los años en los que empezaron a funcionar las estaciones, por lo cual, se escogió únicamente los datos pertenecientes a nuestros años de estudio, del 2016 al 2019.

Una vez se tiene los datos que nos interesan, se procede a calcular un promedio de las concentraciones, para el caso de Sentinel-2 se promedian los datos de las 10:00 y 11:00 de la

mañana, ya que, la hora de toma de las imágenes es las 10:30 a.m. (hora ecuatoriana), se especifica que es hora ecuatoriana debido a que las imágenes originales están tomadas en formato UTC (hora universal) y para saber la hora ecuatoriana se restan 5 horas de la hora universal (UTC-5) (ver Anexo 1). Por otra parte, los productos MODIS Aerosol MAIAC no tienen una hora definida de toma, por lo que se hizo un promedio diario (ver Anexo 2 – columna “Estaciones de la REMMAQ”)

4.7 Pre-procesamiento de las imágenes satelitales

Cuando las imágenes satelitales de los sensores Sentinel y MODIS han sido seleccionadas y descargadas, se debe realizar las correcciones topográficas, geométricas, radiométricas y atmosféricas; para el caso de las imágenes Sentinel-2, las imágenes descargadas son de nivel 1C, lo que quiere decir que por defecto cuentan con datos radiométricos y geoméricamente corregidos, incluyendo ortorectificación y registro espacial como ya se explicó en el apartado 3.3.1, por lo cual las correcciones que se aplicaron a estas imágenes son la atmosférica y la topográfica. Después de hacer las correcciones, se remuestrea, se forman mosaico y, por último, se recorta la zona de estudio.

Por otro lado, para los productos MODIS Aerosol MAIAC “no se necesitó aplicar ningún tratamiento previo antes de procesamiento debido a que son productos correctamente calibrados en todas sus bandas” (Torres y Vivanco, 2018, p. 40). El único tratamiento previo que necesitan estos productos es: la creación de un mosaico y posteriormente el corte de la zona de estudio.

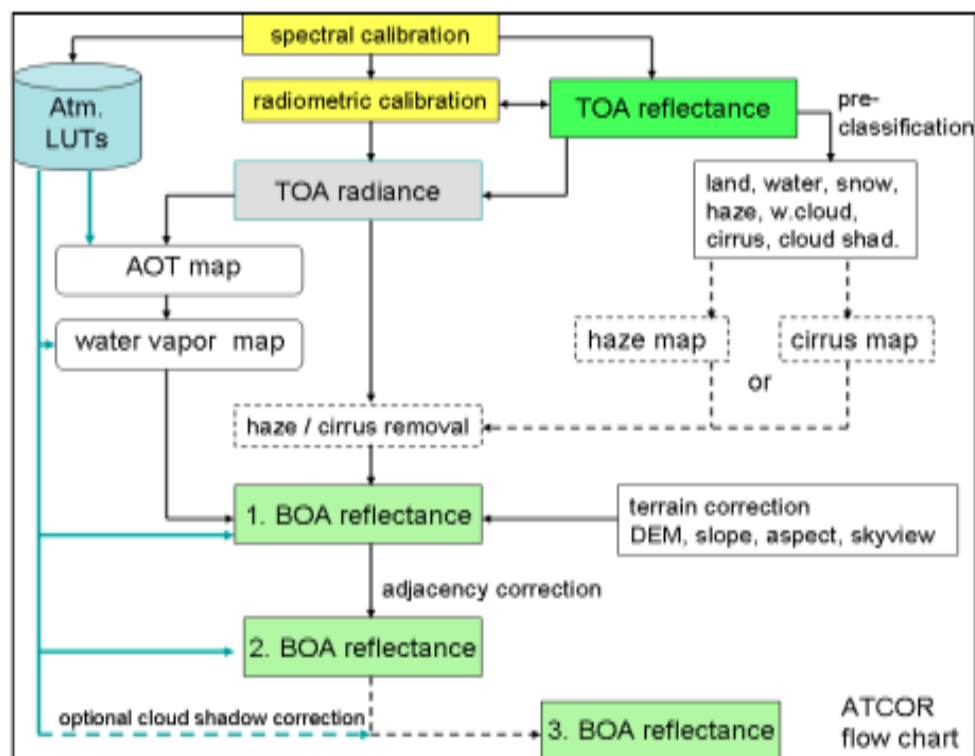
4.7.1 Corrección atmosférica y topográfica de las imágenes Sentinel-2

La corrección atmosférica tiene como objetivo evaluar y excluir la dispersión generada por la atmósfera, que crea falsos valores digitales en la imagen satelital. El procedimiento se realizó en el programa SNAP, usando el plugin Sen2Cor (ver Figura 31 y 32), de la Agencia

Espacial Europea (ESA), este método asume que “las zonas cubiertas con materiales de fuerte absorptividad como agua o sombras, en la cual si hay valores muy bajos de reflectancia debe ser resultado de la dispersión atmosférica y estos datos pueden ser utilizados para calibrar las imágenes” (Hernández, 2016, p. 6).

Figura 31

Flujo de procesos del Sen2Cor

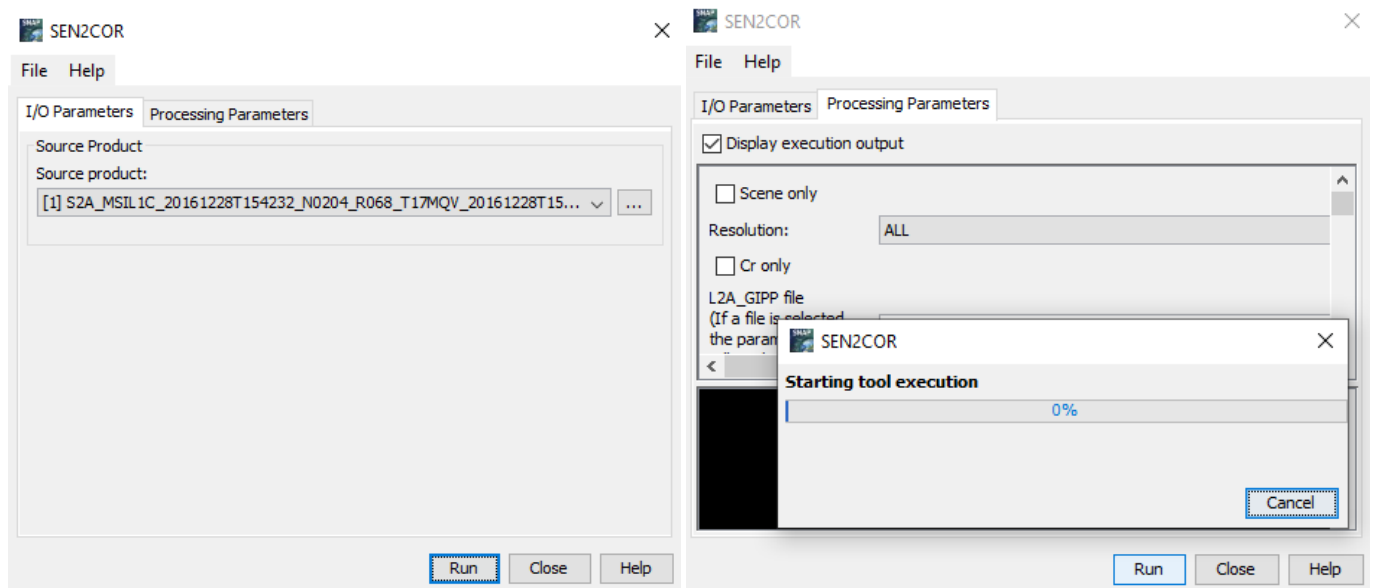


Nota: Tomado de: (Pérez, 2017, p. 16)

Sen2Cor está “fundamentado en un conjunto de metodologías para la corrección atmosférica y un módulo de categorización de escena, que corrige las imágenes obtenidas por el sensor de Sentinel-2 por bandas y las procesa en la resolución que se elija” (Estivariz, 2017, p. 23). Tras tener corregir los valores de reflectancia de las imágenes, continua el remuestreo de las bandas. Las imágenes Sentinel-2 de nivel 1C tienen valores de reflectancia al Tope de la Atmósfera (TOA), al utilizar Sen2Cor se convierte en nivel 2A, que tienen los valores de reflectancia al fondo de la atmósfera (BOA) (GYB, 2018).

Figura 32

Corrección atmosférica y topográfica de una imagen Sentinel-2 con Sen2Cor



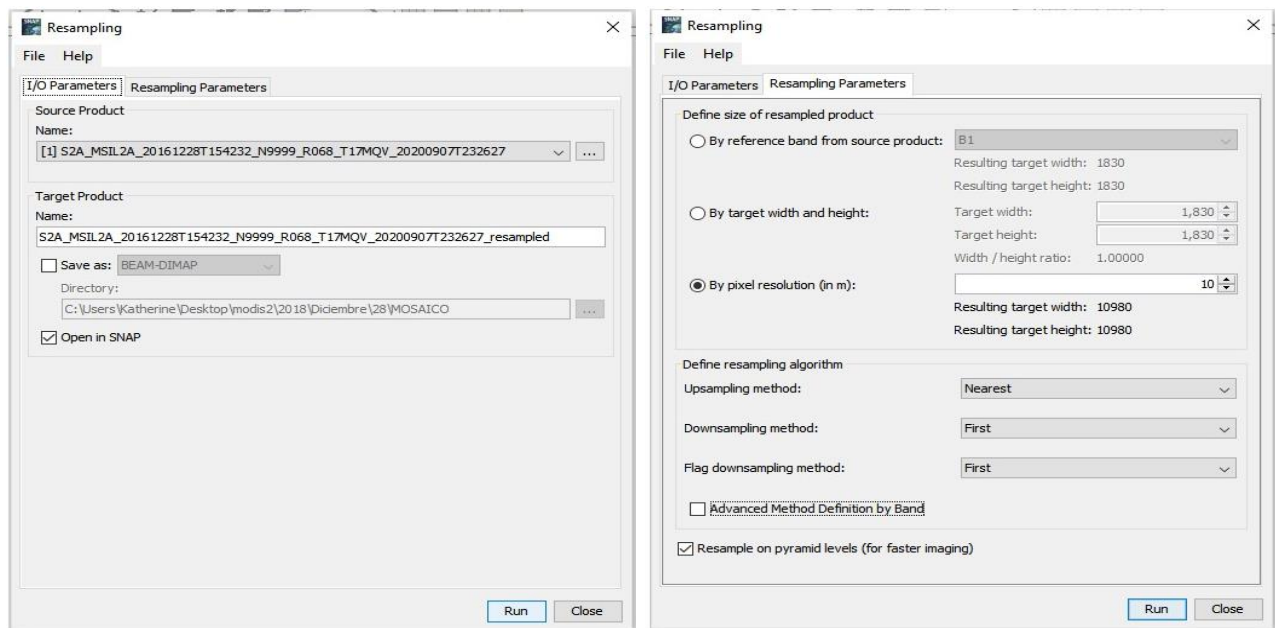
Nota: Fuente: La investigación

4.7.2 Remuestreo (Resampling) de las imágenes Sentinel-2

Para el cálculo de índices ambientales se trabaja con el conjunto de bandas, haciendo combinaciones entre ellas, por lo cual es indispensable que estas tengan el mismo tamaño de píxel. La máxima resolución es de 10 metros, entonces, para no desaprovechar la resolución en las bandas de este tamaño, “se remuestrea todas las bandas a un tamaño de píxel de 10, dejando todas las imágenes con un tamaño de filas y columnas de 10980 x 10980 píxeles” (Estivariz, 2017, p. 24) (ver Figura 33). El algoritmo de remuestreo se configura para que trabaje con el método “vecino más cercano”. Después del remuestreo, se debe unir todas las bandas en una sola imagen.

Figura 33

Remuestreo de una imagen Sentinel-2 en SNAP

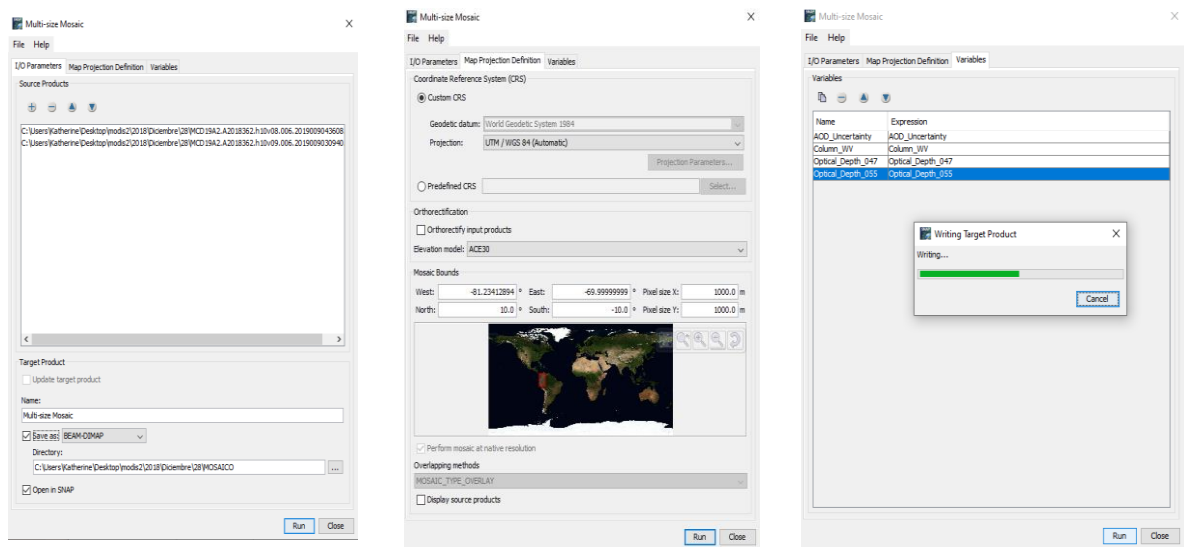


Nota: Fuente: La investigación

4.7.3 Mosaico (Multi-size mosaic)

Como ya se explicó, al momento de la descarga de las imágenes de Sentinel-2 cada fecha tiene tres imágenes que cubren en total el área de estudio, por lo cual para hacer el mosaico se tiene tres archivos que se van a unir. El mosaico se lo realizó únicamente de las bandas 3, 4, 8 y 11, porque para el cálculo de los índices ambientales solo se necesitan esas bandas. La herramienta mosaico de varios tamaños (multi-size mosaic) nos ayuda a unir las imágenes que cuentan con el mismo número, nombre y las mismas resoluciones de bandas, esta herramienta es completamente para los productos Sentinel-2 (ESA, 2018).

Figura 34
Herramienta multi- size Mosaic



Nota: Fuente: La investigación

Con los productos MODIS Aerosol MAIAC, el mosaico fue hecho en el software QGIS utilizando el plugin SCP, con la herramienta “Mosaic band sets” (ver Figura 35). En el caso de estos productos al momento de la descarga cada fecha tiene dos imágenes que cubren en total el área de estudio, por lo cual para hacer el mosaico se tiene dos archivos que se van a unir. El mosaico se lo realiza con las bandas Optical depth 055, Optical depth 047, Column WV y AOD Uncertainty, porque estas bandas pertenecen al grupo “Para tierra”, como ya se explicó en el apartado 3.2.2, que son las que sirven para poder desarrollar este proyecto.

Figura 35
Herramienta Ventana del plugin SCP para hacer mosaicos



Nota: Fuente: La investigación

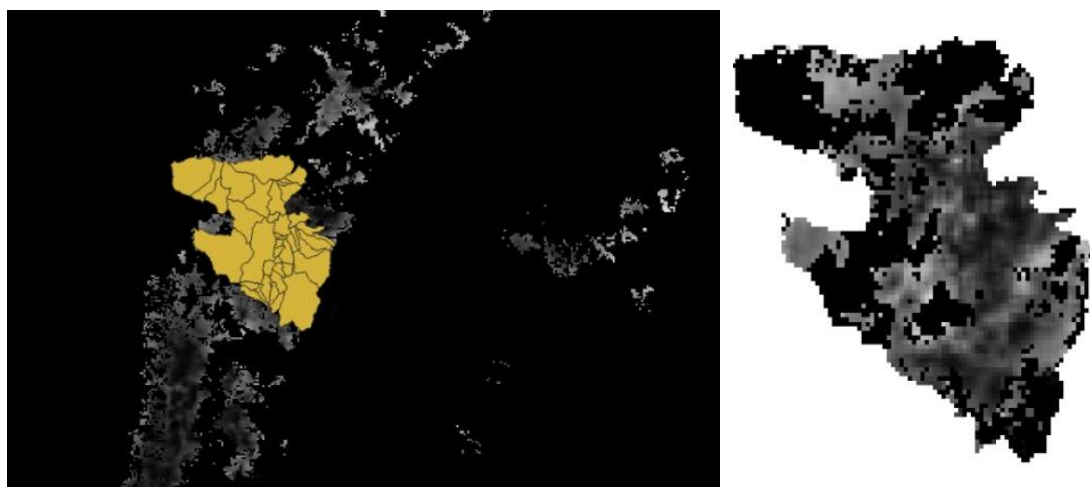
4.7.4 Corte (Clip)

Después de tener “las imágenes corregidas en niveles de reflectancia iguales, remuestreadas todas sus bandas a 10 metros y con todos los metadatos; ya están listas para trabajarlas” (Estivariz, 2017, p. 25). Al descargarse las imágenes Sentinel-2 el tamaño de las imágenes es muy grande, por lo que se recortaron las imágenes originales a la extensión del Distrito Metropolitano de Quito (ver Figura 36), usando un shape del DMQ para tener como referencia los límites y las coordenadas que se detallaron en la sección 4.2.

Este procedimiento se hace tanta para las imágenes Sentinel como para los productos MODIS Aerosol MAIAC; utilizando el software QGIS, con su plugin SCP y la herramienta “Clip multiple raster”

Figura 36

Comparación del tamaño de las imágenes con el área de estudio



Nota: Fuente: La investigación

4.8 Cálculo de índices ambientales

Una vez corregida la reflectancia TOA de las bandas 3, 4, 8 y 11 de cada imagen Sentinel-2, se procedió con el cálculo de los índices espectrales usando el software ArcMap

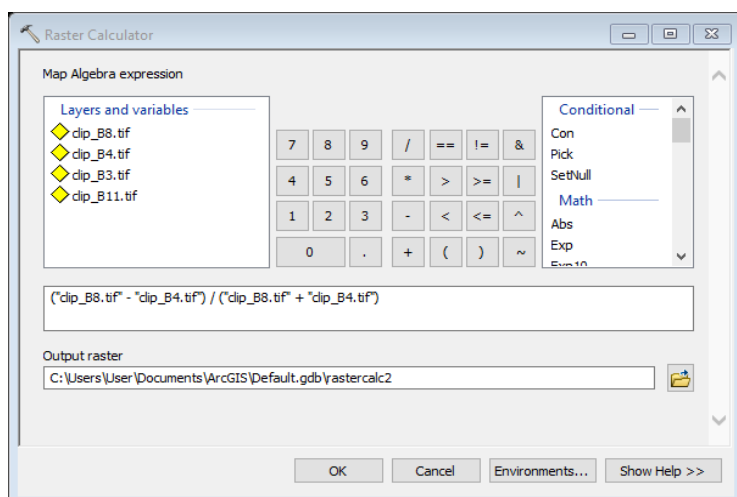
con la herramienta “Raster Calculator”. Además, se deben aplicar las fórmulas de cada índice ambiental descritas en el apartado 3.4.

4.8.1 Índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI)

Para calcular el índice NDVI se aplica la fórmula 1, descrita en el apartado 3.4.1. La herramienta selecciona las bandas infrarrojo más cercano (B8) y rojo visible (B4) automáticamente para generar el cálculo, nos da como resultado un ráster de la zona de estudio con los datos de NDVI (ver Figura 37).

Figura 37

Cálculo del índice NDVI (derecha) utilizando Ráster Calculator (izquierda)



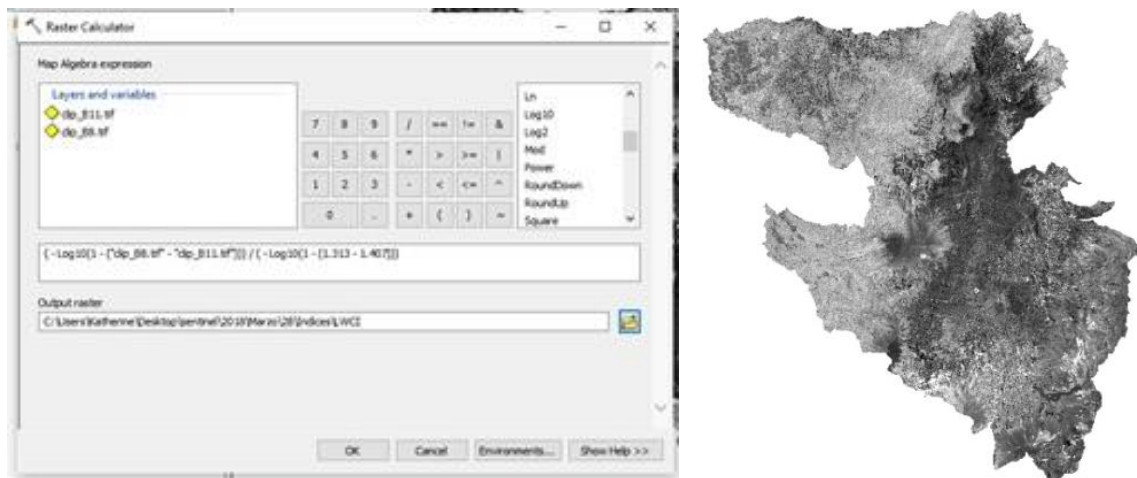
Nota: Fuente: La investigación

4.8.2 Índice de humedad de las hojas (LWCI)

Para calcular el índice LWCI se aplica la fórmula 2, descrita en el apartado 3.4.2. La herramienta selecciona las bandas: infrarrojo más cercano (B8) e infrarrojo de onda corta (B11) automáticamente para generar el cálculo, nos da como resultado un ráster de la zona de estudio con los datos de LWCI (ver Figura 38).

Figura 38

Cálculo del índice LWCI (derecha) utilizando Ráster Calculator (izquierda)

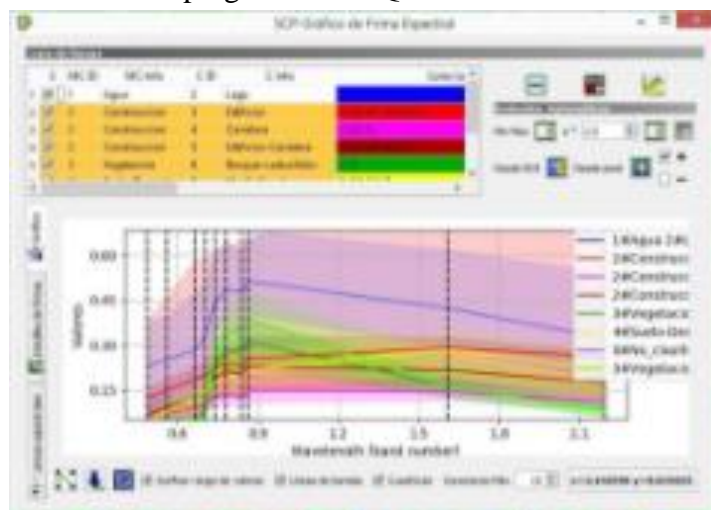


Nota: Fuente: La investigación

Además, se necesitan los valores de reflectividad máxima para cada una de las bandas (ver Anexo 3), las cuales se obtienen sacando las firmas espectrales, para lo cual se ocupa el plugin SCP de QGIS para el cálculo (ver Figura 39).

Figura 39

Firma espectral obtenida con el plugin SCP en QGIS



Nota: Fuente: La investigación

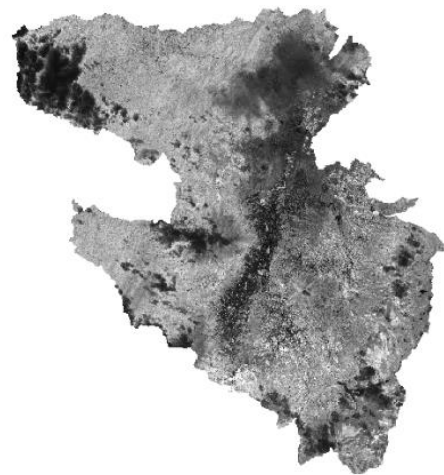
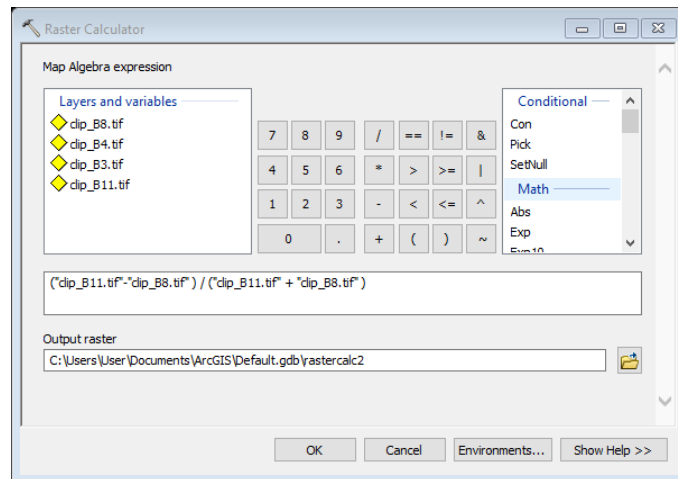
4.8.3 Índice de vegetación ajustado al suelo (SAVI)

Para el cálculo del índice SAVI, se usa la fórmula 3 descrita en el apartado 3.4.3. La herramienta selecciona las bandas infrarrojo más cercano (B8) y rojo visible (B4)

automáticamente, además se necesita el valor del coeficiente de ajuste de vegetación que es de 0,5 para generar el cálculo (ver Figura 38).

Figura 40

Cálculo del índice SAVI (derecha) utilizando Ráster Calculator (izquierda)



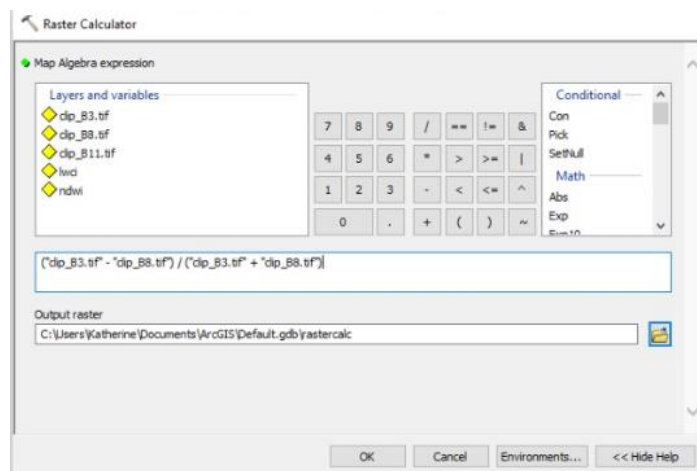
Nota: Fuente: La investigación

4.8.4 Índice diferencial de agua normalizado NDWI

Para cálculo del índice NDWI se utiliza la fórmula 4, descrita en la sección 3.4.4. La herramienta selecciona las bandas infrarrojo más cercano (B8) y verde (B3) automáticamente (ver Figura 41).

Figura 41

Cálculo del índice NDWI (derecha) utilizando Ráster Calculator (izquierda)



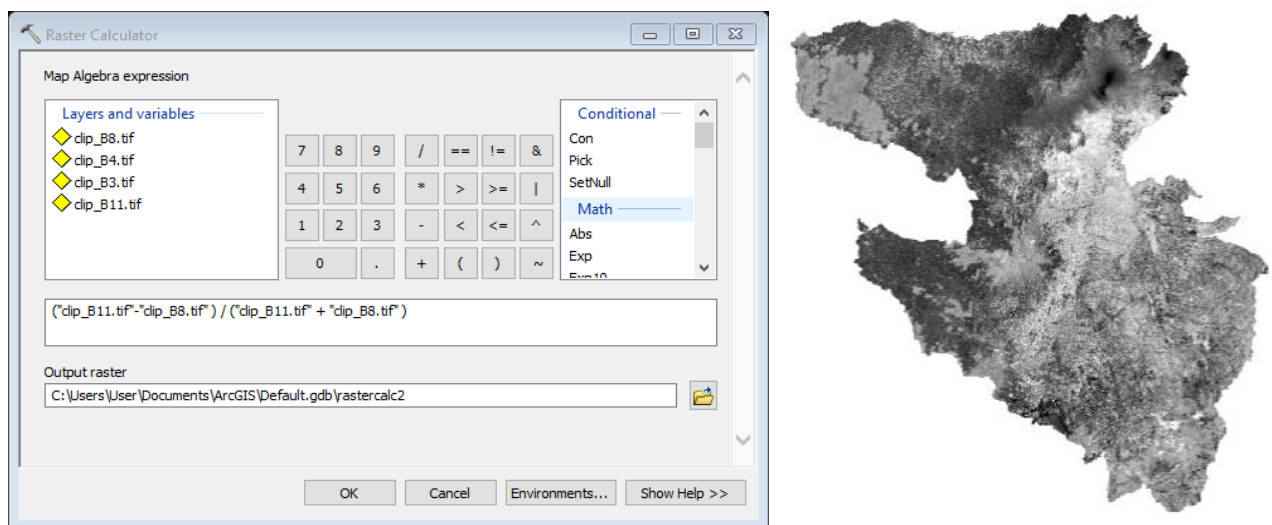
Nota: Fuente: La investigación

4.8.5 Índice de diferencia normalizada de suelos (NSI)

Para el cálculo del índice NSI se utiliza la fórmula 5, descrita en la sección 3.4.5. La herramienta selecciona las bandas: infrarrojo más cercano (B8) e infrarrojo de onda corta (B11) automáticamente (ver Figura 42).

Figura 42

Cálculo del índice NSI (derecha) utilizando Ráster Calculador (izquierda)



Nota: Fuente: La investigación

4.9 Extracción de los valores de píxel

Para extraer los valores de píxel se utilizó la herramienta “Extract multi values to point” del software ArcMap (ver Figura 43), tomando como referencia la localización de las estaciones de la REMMAQ aplicadas en el estudio (Tabla 6). Este procedimiento se lleva a cabo tanto para los índices ambientales calculados anteriormente, como para las bandas de los productos MCD19A2. Con los valores de píxel obtenidos y los promedios de las concentraciones de los contaminantes; se crea una tabla multivariable, una para cada sensor, por lo tanto se crean dos Datasets (ver Anexo 2).

Tabla 6

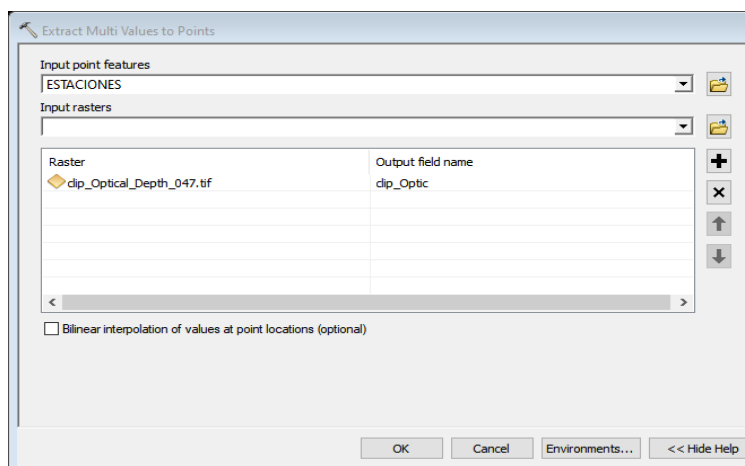
Coordenadas geográficas de las estaciones de la REMMAQ utilizadas en el estudio

Código	Nombre	Latitud	Longitud
COT	Cotocollao	0°06'28"S	78°29'50"W
CAR	Carapungo	0°05'54"S	78°26'50"W
BEL	Belisario	0°10'48"S	78°29'24"W
CAM	El Camal	0°15'00"S	78°30'36"W
CEN	Centro	0°13'12"S	78°30'36"W
GUA	Guamaní	0°19'51"S	78°33'50"W
TUM	Tumbaco	0°12'36"S	78°24'00"W
LCH	Los Chillos	0°18'00"S	78°27'36"W
SAP	San Antonio de Pichincha	0°00'54"S	78°27'11"W

Nota: Adaptado de: (Secretaría de Ambiente, 2019b)

Figura 43

Herramienta Extract multi values to point de ArcMap para obtener los valores de cada píxel



Nota: Fuente: La investigación

4.10 Análisis exploratorio del Dataset

Se utilizó la estadística descriptiva para examinar los datos obtenidos de contaminantes atmosféricos y de extracción de píxel, las variables calculadas fueron: media, mediana, máximos, mínimos, desviación estándar y moda (ver Anexo 6). Para la obtención de los valores se utilizó el software RStudio, con los comandos mostrados en la Figura 44.

Figura 44

Script utilizado para calcular las variables estadísticas en RStudio

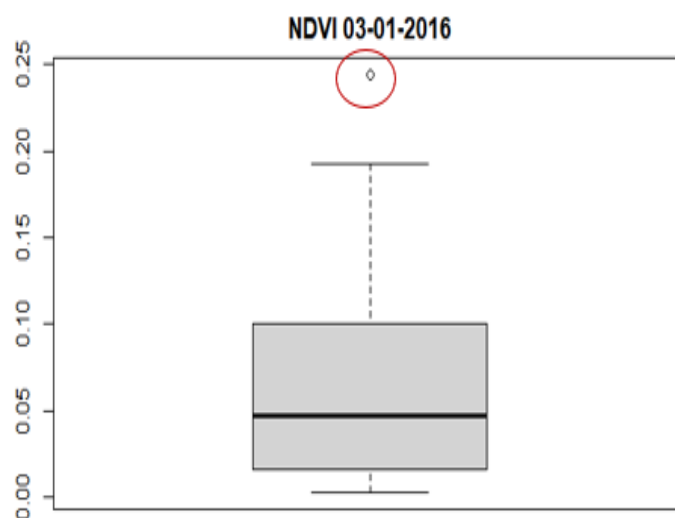
```
sd(NDVI_B$NDVI)
mean(NDVI_B$NDVI)
median(NDVI_B$NDVI)
max(NDVI_B$NDVI)
min(NDVI_B$NDVI)
mode(NDVI_B$NDVI)
quantile(NDVI_B$NDVI)
boxplot(x=NDVI_B$NDVI, main = "NDVI 03-01-2016")
```

Nota: Fuente: La investigación

Adicionalmente, se grafica el diagrama de caja y bigotes conocido como “boxplot” (ver Figura 45) (ver Anexo 4), para eliminar los datos atípicos de los dataset, Estos datos se visualizan con el comando “boxplot.stats\$out”. A partir de estos datos obtenidos se crea un nuevo Dataset, ya que se eliminan los valores atípicos, los 0 y las celdas vacías (ver Anexo 5).

Figura 45

Valor atípico – comando “boxplot.stats” con RStudio



Nota: Fuente: La investigación

4.11 Evaluar formas de modelación y generar los modelos

Se utiliza un modelo de regresión lineal para generar las ecuaciones, para lo cual se necesita evaluar el método de “cross validation” a aplicar y que ayude a reducir el sesgo y la variabilidad en la estimación de rendimiento del modelo de regresión lineal. También se hizo

la gráfica de regresión lineal entre la variable independiente y dependiente (ver Anexo 7) y se calculó la correlación de Pearson para poder complementar la evaluación de los modelos. Se evaluó dos tipos de validación cruzada:

- **Validación cruzada simple (Cross validation):** divide en dos partes iguales el conjunto de datos, el primer conjunto de entrenamiento (80% de los datos) se utiliza para construir el modelo y el segundo conjunto de prueba (20% de los datos) se utiliza para validar el modelo (Fernández, 2018, p. 22). Para poder evaluar el modelo se toman en cuenta los valores de los errores: R^2 , RMSE Y MAE.

Figura 46

Script utilizado en RStudio para calcular la validación cruzada simple

```
##{r}
set.seed(1234)
tra.Optical055 <- Optical0552$NO2%>%
  createDataPartition(p = 0.8, list = FALSE)
tr.Optical055 <- Optical0552[tra.Optical055, ]
t.Optical055 <- Optical0552[-tra.Optical055, ]
# Build the model
MODELOOptical055 <- lm(NO2~., data = tr.Optical055)
# Make predictions and compute the R2, RMSE and MAE
PREOptical055 <- MODELOOptical055 %>% predict(t.Optical055)
data.frame( R2 = R2(PREOptical055, t.Optical055$NO2),
            RMSE = RMSE(PREOptical055, t.Optical055$NO2),
            MAE = MAE(PREOptical055, t.Optical055$NO2))
```

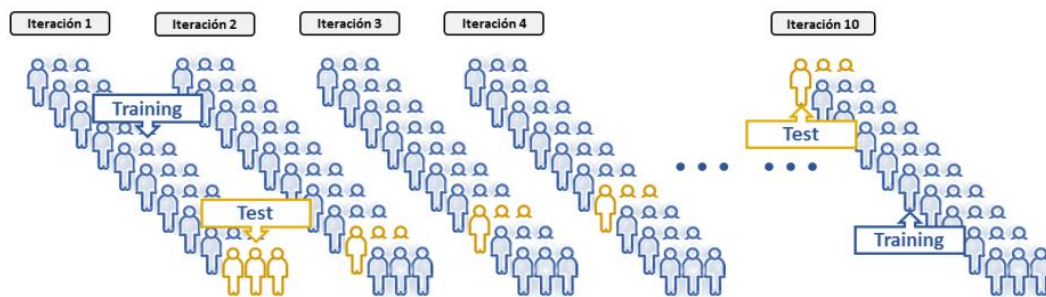
Nota: Fuente: La investigación

- **Validación cruzada k- veces (k- fold Cross validation):** para obtener una estimación fiable es mejor disponer de una gran cantidad de estimaciones que consiste en repetir en múltiples veces el k- fold (ver Figura 47). Los datos son estratificados en cada ronda, proporcionando estimaciones más precisas del modelo (Fernández, 2018, p. 22), es decir, se divide el conjunto de datos de manera aleatoria en 16 grupos del mismo tamaño, donde una parte se usa para entrenamiento del modelo y otra parte se emplea para la validación. Este proceso se repitió 8 veces, manejando un grupo diferente como validación para cada iteración.

Para poder evaluar el modelo se toman en cuenta los errores: R^2 , RMSE Y MAE. En este proceso se genera 16 estimaciones del error y como estimación final se utiliza en promedio de todas las estimaciones.

Figura 47.

Diagrama de funcionamiento de la K-fold cross validation



Nota: Tomado de:(Fernández Félix, 2018, p. 23)

Figura 48

Script utilizado en RStudio para calcular la validación cruzada k-veces

```

{r}
set.seed(123)
train_control <- trainControl(method = "repeatedcv",
                              number = 16, repeats = 8)
modelOptical0552 <- train(NO2~., data = Optical0552,
                          method = "lm",
                          trControl = train_control)

print(modelOptical0552)
summary(modelOptical0552)

```

Nota: Fuente: La investigación

Cabe recalcar que los cálculos se hicieron para los cuatro años por separado y un cálculo general desde 2016 a 2019, y en base a los resultados y evaluación de cada modelo se escogió los mejores de cada año, dando como prioridad el valor de R^2 . Una vez elegido el modelo para cada año y para cada sensor; se establece la ecuación de regresión lineal, calculando los coeficientes: intercepto y pendiente.

4.12 Validación de modelos

Debido a la importancia de las conclusiones a las que se llega después de obtener un modelo, es imprescindible evaluar la calidad de este. Para esto existen varios métodos estadísticos que se basan principalmente en el análisis de residuales y que pueden ser realizados en el software RStudio (Buenaño et al., 2020, p. 2).

Para Molina (2020) “una vez que se comprueba que los coeficientes sean significativos, queda asegurar que se cumplen los supuestos necesarios para que el modelo sea válido”. Estos supuestos generalmente son cuatro: linealidad, homocedasticidad, normalidad e independencia.

- **Normalidad**

La gráfica de “Normal Q-Q”, es un gráfico diseñado para que la distribución normal acumulada se bosqueje en una línea recta (Buenaño et al., 2020, p. 2). Para indicar una buena normalidad, la mayoría de los residuos deben distribuirse a lo largo de la línea recta.

- **Linealidad**

La gráfica “Residuals vs Fitted ” sirve para comprobar la suposición lineal entre la variable dependiente y la independiente (Molina, 2020). Para indicar que la relación de linealidad es buena, los datos deben ajustarse lo mejor posible a la línea normal.

- **Homocedasticidad – Varianza Constante**

La gráfica llamada “Scale – Location”, sirve para comprobar la varianza constante dentro de la distribución de datos de la regresión lineal; es decir, visibiliza si los residuos se alteran a medida que se distribuyen. “La homocedasticidad se cumple cuando existe una dispersión equilibrada de residuos entre ambos ejes (Torres y Vivanco, 2018, p. 89).

- **Independencia**

La gráfica llamada “Residuals vs Leverage”, “sirve para visualizar el grado de dependencia de los valores atípicos en las variables de la regresión y si es posible su eliminación para perfeccionamiento del modelo” (Torres y Vivanco, 2018, p. 89). “Si los residuales muestran algún tipo de patrón lineal, los errores podrían estar correlacionados caso contrario no lo están” (Buenaño et al., 2020, p. 3).

4.13 Generación de mapas

Para la generación de mapas de concentración de contaminantes se utiliza las ecuaciones de los mejores modelos de regresión lineal, se empleó el software ArcMap 10.4.1 con la herramienta “Raster Calculator”, aplicando cada una de las ecuaciones planteadas, de esta manera se puede visualizar el comportamiento de los contaminantes. Para diferenciar la concentración se utiliza un degradado de colores, desde verde hacia rojo, indicando desde la mínima concentración hasta la máxima respectivamente.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Análisis previo de datos

A continuación, se muestra una matriz donde se muestra la cantidad de imágenes descargadas que se van a utilizar durante todo el estudio. Como ya se mencionó, las imágenes utilizadas fueron filtradas según un porcentaje mínimo de nubosidad (20%); recalando que este porcentaje no influye en los resultados finales de la investigación, porque esta nubosidad está focalizada en los límites del DMQ mas no en el área donde están ubicadas las estaciones de la REMMAQ.

Tabla 7

Número de imágenes satelitales descargadas y usadas en el estudio

		IMÁGENES DESCARGADAS				IMÁGENES SATELITALES RESULTANTES DEL PREPROSESAMIENTO Y PROCESAMIENTO			
AÑO DE DATASET		2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019
SENTINEL 2 PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC TOTAL DE IMÁGENES	Número de imágenes	45	57	93	66	15	19	31	22
		30	38	62	44	15	19	31	22
TOTAL DE IMÁGENES		75	95	155	110	30	38	62	44

Nota: Fuente: La investigación

La siguiente tabla tiene el número de datos “crudos” que se utilizaron para las diferentes etapas de la metodología de estudio.

Tabla 8

Número de datos sin tratamiento previo, usados en el estudio

AÑO DE DATASET		2016	2017	2018	2019
SENTINEL 2 INDICES AMBIENTALES	NDVI	135	171	279	198
	SAVI	135	171	279	198
	NDWI	135	171	279	198
	NSI	135	171	279	198
	LWCI	135	171	279	198
	NO2	135	171	279	198
	O3	135	171	279	198

AÑO DE DATASET		2016	2017	2018	2019
SENTINEL 2 INDICES AMBIENTALES	SO2	135	171	279	198
	PM2.5	135	171	279	198
	Optical depth 055	135	171	279	198
	Optical depth 047	135	171	279	198
PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC	Column WV	135	171	279	198
	AOD Uncertainty	135	171	279	198
	NO2	135	171	279	198
	O3	135	171	279	198
	SO2	135	171	279	198
	PM2.5	135	171	279	198
	TOTAL DE DATOS CRUDOS	2295	2907	4743	3366
TOTAL DE DATOS		13311			

Nota: Fuente: La investigación

La siguiente tabla contiene el número de datos que ya presentan un tratamiento, el cual consiste en eliminar los valores atípicos, 0, y celdas vacías.

Tabla 9

Número de datos con tratamiento, usados en el estudio

AÑO DE DATASET		2016	2017	2018	2019
SENTINEL 2 INDICES AMBIENTALES	NDVI	126	157	237	168
	SAVI	128	150	238	169
	NDWI	129	163	255	183
	NSI	128	167	259	187
PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC	LWCI	126	163	256	189
	NO2	78	127	198	160
	O3	100	149	232	166
	SO2	98	145	232	166
	PM2.5	70	155	249	175
	Optical depth 055	59	53	115	60
	Optical depth 047	57	53	112	56
	Column WV	88	68	195	132
	AOD Uncertainty	87	68	190	129
	NO2	80	130	199	164
	O3	103	148	244	173
	SO2	99	142	239	162
	PM2.5	68	160	244	190

AÑO DE DATASET	2016	2017	2018	2019
TOTAL DE DATOS SIN VALORES ATÍPICOS, 0 Y CELDAS EN BLANCO	1624	2198	3694	2629
TOTAL DE DATOS NUMERO DE DATOS ELIMINADOS	671	709	1049	737
TOTAL DE DATOS ELIMINADOS		3166		

Nota: Fuente: La investigación

En esta tabla se especifica el número de datos utilizados para las regresiones lineales.

Tabla 10

Número de datos con tratamiento, usados en el estudio

AÑO DE DATASET		2016	2017	2018	2019	2016 al 2019
SENTINEL 2 INDICES AMBIENTALES	NDVI- NO2	77	120	180	143	551
	NDVI- O3	92	135	194	138	609
	NDVI- SO2	91	131	193	139	607
	NDVI- PM2.5	68	143	211	150	619
	SAVI-NO2	77	117	183	145	552
	SAVI- O3	93	128	196	139	604
	SAVI- SO2	93	125	197	141	604
	SAVI- PM2.5	68	136	214	151	613
	NDWI- NO2	78	122	187	149	562
	NDWI- O3	97	141	212	152	633
	NDWI- SO2	94	137	211	153	630
	NDWI- PM2.5	69	147	227	162	636
	NSI-NO2	74	123	182	151	561
	NSI- O3	94	145	215	155	637
	NSI- SO2	93	141	216	155	637
	NSI- PM2.5	63	151	230	165	637
	LWCI-NO2	73	120	178	152	558
	LWCI- O3	92	141	213	157	634
	LWCI- SO2	92	137	213	157	632
	LWCI- PM2.5	63	147	229	166	634
PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC	Optical depth 055 -NO2	37	41	80	46	220
	Optical depth 055 -O3	45	45	96	54	254
	Optical depth 055 - SO2	44	44	97	56	244
	Optical depth 055 - PM2.5	33	50	101	48	256
	Optical depth 047 - NO2	35	41	80	43	216
	Optical depth 047- O3	44	45	96	50	250

AÑO DE DATASET		2016	2017	2018	2019	2016 al 2019
PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC	Optical depth 047- SO2	44	43	96	45	245
	Optical depth 047- PM2.5	33	50	100	52	2016
	Column WV- NO2	53	52	137	107	365
	Column WV- O3	66	59	170	119	422
	Column WV- SO2	64	55	167	107	404
	Column WV- PM2.5	46	63	170	127	424
	AOD Uncertainty- NO2	53	55	138	110	370
	AOD Uncertainty- O3	68	61	169	119	424
	AOD Uncertainty- SO2	65	58	167	108	408
	AOD Uncertainty- PM2.5	46	65	168	125	424

Nota: Fuente: La investigación

5.2. Descripción de la data

En la fase de procesamiento de las imágenes satelitales tanto del sensor Sentinel; como del MODIS, se extrajeron los valores de píxel, sumado con los promedios de los contaminantes atmosféricos obtenidos (explicación en la sección 4.6) tanto para Sentinel-2 como para los productos MCD19A2; se crea un Dataset multivariable (ver Anexo 2).

A este Dataset que contiene los valores “crudos”, por así llamarlos, se les realiza un control estadístico, calculando parámetros estadísticos descriptivos como son: media, mediana, moda, máximos, mínimos y desviación estándar (ver Anexo 6), esto con el fin de crear diagramas de caja y bigotes (boxplot) (ver Anexo 4) para poder saber que valores son atípicos y eliminarlos. Al eliminar los outliers del primer Dataset (Anexo 2), se crea otro conjunto de datos, pero con la característica de que este ya no contiene valores atípicos ni datos = 0 (ver Anexo 5).

5.3. Evaluación de los modelos de regresión lineal con validación cruzada lineal

5.3.1. Validación cruzada simple

Al aplicar la validación cruzada simple se obtuvieron los siguientes valores de correlación, R^2 , RMSE y MAE

Tabla 11

Datos obtenidos en la validación cruzada simple

AÑO			2016				2017			
CONTAMINANTES ATMOSFERICOS			NO2	O3	SO2	PM2.5	NO2	O3	PM2.5	SO2
SENTINEL 2	NDVI	Correlación	0,094	-0,078	0,137	-0,136	-0,071	-0,056	-0,130	0,079
		R2	0,038	0,032	0,008	0,371	0,002	0,000	0,013	0,012
		RMSE	9,678	16,338	5,620	8,520	10,344	17,546	11,534	2,733
		MAE	7,557	12,007	3,873	6,751	7,520	14,611	9,033	1,742
	NDWI	Correlación	-0,313	0,111	-0,138	0,096	0,044	0,075	0,183	0,042
		R2	0,004	0,023	0,146	0,131	0,004	0,000	0,028	0,002
		RMSE	9,310	17,498	5,474	11,393	9,982	17,365	11,220	2,084
		MAE	7,510	13,405	3,765	8,296	7,238	14,337	8,722	1,453
	NSI	Correlación	-0,196	0,105	-0,065	0,098	0,005	0,161	0,142	-0,047
		R2	0,121	0,064	0,191	0,045	0,001	0,037	0,012	0,005
		RMSE	5,719	18,778	4,552	8,755	9,563	16,707	11,145	2,376
		MAE	4,860	13,581	3,767	6,564	6,999	13,918	8,629	1,569
	SAVI	Correlación	0,122	-0,099	0,151	-0,139	-0,082	-0,088	-0,166	0,029
		R2	0,114	0,001	0,003	0,060	0,005	0,011	0,021	0,001
		RMSE	8,945	15,802	5,983	11,113	9,663	16,682	10,487	1,680
		MAE	7,419	11,908	4,428	9,348	6,879	13,942	8,061	1,290
	LWCI	Correlación	-0,017	0,212	0,108	-0,140	-0,020	-0,291	-0,121	0,067
		R2	0,000	0,008	0,016	0,257	0,001	0,075	0,001	0,004
		RMSE	8,716	20,465	8,637	7,261	10,035	17,301	10,542	2,158
		MAE	6,895	15,990	6,704	6,158	7,370	14,224	8,524	1,504

Nota: Fuente: La investigación

Se descarta el uso de esta validación debido ya que, se obtuvieron valores de R^2 demasiado bajos, lo cual nos indicaría que no existe una relación lineal adecuada entre los datos. Por lo que se evaluó otra forma de validación cruzada.

5.3.2. Validación cruzada k-fold repetida

Al realizar la validación cruzada se k- veces repetida se obtuvieron los valores de correlación, R^2 , RMSE y MAE que se indica en el Anexo 7. Al observar que el R^2 ha mejorado bastante con respecto a los obtenidos con la validación cruzada simple, se decide utilizar este método para crear los modelos de regresión lineal. Para lo cual, se debe escoger el modelo con mejor ajuste de cada año, es decir, el que tenga mayor R^2 , porque así se está escogiendo el

modelo con las variables: índice ambiental o banda y contaminante atmosférico que mejor ajuste tengan a la línea de regresión.

A continuación, se presentan los modelos con mejor ajuste para cada año que se obtuvo con el Satélite Sentinel-2 y los contaminantes atmosféricos (ver Tabla 12), con los productos MCD19A2 y los contaminantes atmosféricos (ver Tabla 13) y los modelos generales (ver Tabla 14 y 15):

Tabla 12

Modelos con mejor ajuste por año (Sentinel-2)

AÑO	CONTAMINANTE S ATMOSFERICOS	SENTINEL 2					
		Correlación	R2	RMSE	MAE	INDICE AMBIENTAL	MODELO
2016	PM2,5	0.09829658	0.3674445	10.49567	8.612613	NSI	SENTINEL-2016
2017	O3	-0.2909905	0.1917292	16.58792	13.78463	LWCI	SENTINEL-2017
2018	SO2	-0.04966332	0.2208152	7.452694	5.128607	SAVI	SENTINEL-2018
2019	NO2	0.2793118	0.1785084	8.993211	7.217506	LWCI	SENTINEL-2019

Nota: Fuente: La investigación

Tabla 13

Modelos con mejor ajuste por año (MCD19A2)

AÑO	CONTAMINANTES ATMOSFERICOS	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC					
		Correlación	R2	RMSE	MAE	BANDAS	MODELO
2016	PM2,5	0.3804963	0.9773075	4.81415	4.423595	OPTICAL DEPTH 047	MCD19A2-2016
2017	NO2	0.1586633	0.7144082	6.890855	6.186917	OPTICAL DEPTH 047	MCD19A2-2017
2018	NO2	0.002948855	0.3571739	7.085598	5.710986	OPTICAL DEPTH 055	MCD19A2-2018
2019	O3	-0.3888195	0.6339460	8.854239	7.552782	OPTICAL DEPTH 047	MCD19A2-2019

Nota: Fuente: La investigación

Tabla 14

Modelo con mejor ajuste para el cálculo general (Sentinel-2)

AÑO	CONTAMINANTES ATMOSFERICOS	SENTINEL 2					
		Correlación	R2	RMSE	MAE	INDICE AMBIENTAL	MODELO
2016 al 2019	NO2	0.07535497	0.2623093	9.757052	7.676366	LWCI	SENTINEL-GENERAL

Nota: Fuente: La investigación

Tabla 15

Modelo con mejor ajuste para el cálculo general (MCD19A2)

AÑO	CONTAMINANTES ATMOSFERICOS	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC					
		Correlación	R2	RMSE	MAE	BANDAS	MODELO
2016 al 2019	NO2	0.06235195	0.991439	7.412999	6.633486	OPTICAL DEPTH 047	MCD19A2- GENERAL

Nota: Fuente: La investigación

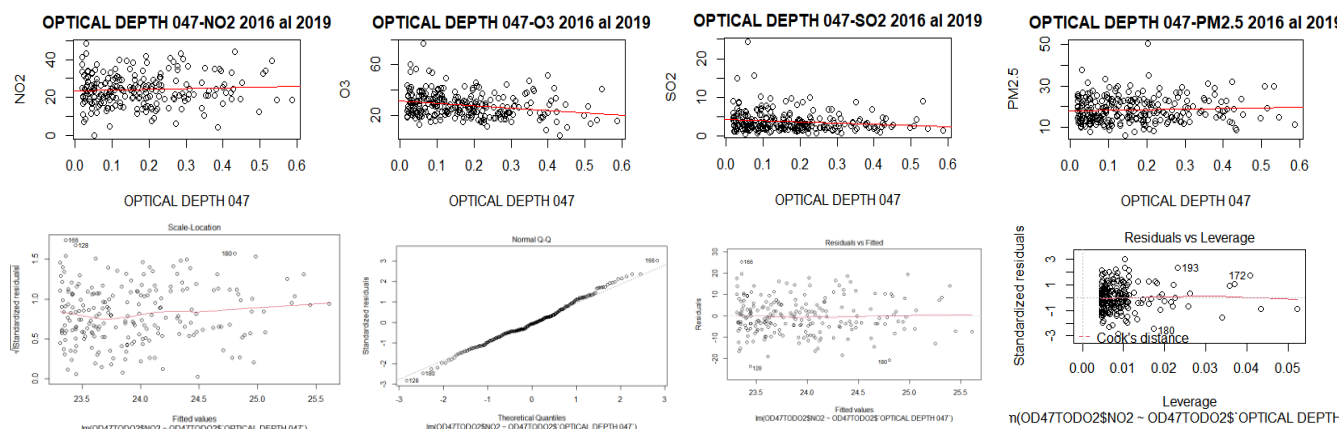
Enseguida procedemos a describir cada uno de los modelos en forma descendente (de mayor a menor), es decir, desde el que tiene mayor ajuste hasta el que tiene menor desempeño:

- **MCD19A2 – GENERAL**

Para el cálculo general, se tiene el diagrama de dispersión (ver Figura 49a) en el que se observa que, de los cuatro gráficos, el OPTICAL DEPTH 047 – NO₂ tiene los puntos más cerca de la línea de regresión. Al calcular los errores, el mejor R² se obtuvo con la variable OPTICAL DEPTH 047 y la variable NO₂. El tener una correlación positiva significa que mientras una variable aumenta, la otra disminuye. Para validar el modelo se tiene los cuatro supuestos que se muestran en la Figura 49b: en cuanto a la normalidad y homocedasticidad los residuos se ajustan a la línea y tienen una dispersión equilibrada; linealidad e independencia, no se cumplen en este modelo. Una vez obtenida la ecuación (fórmula 11), se generó el mapa de concentración de contaminantes.

Figura 49

a) Diagramas de dispersión (parte superior) b) Gráficos de los cuatro supuestos de linealidad (parte inferior)



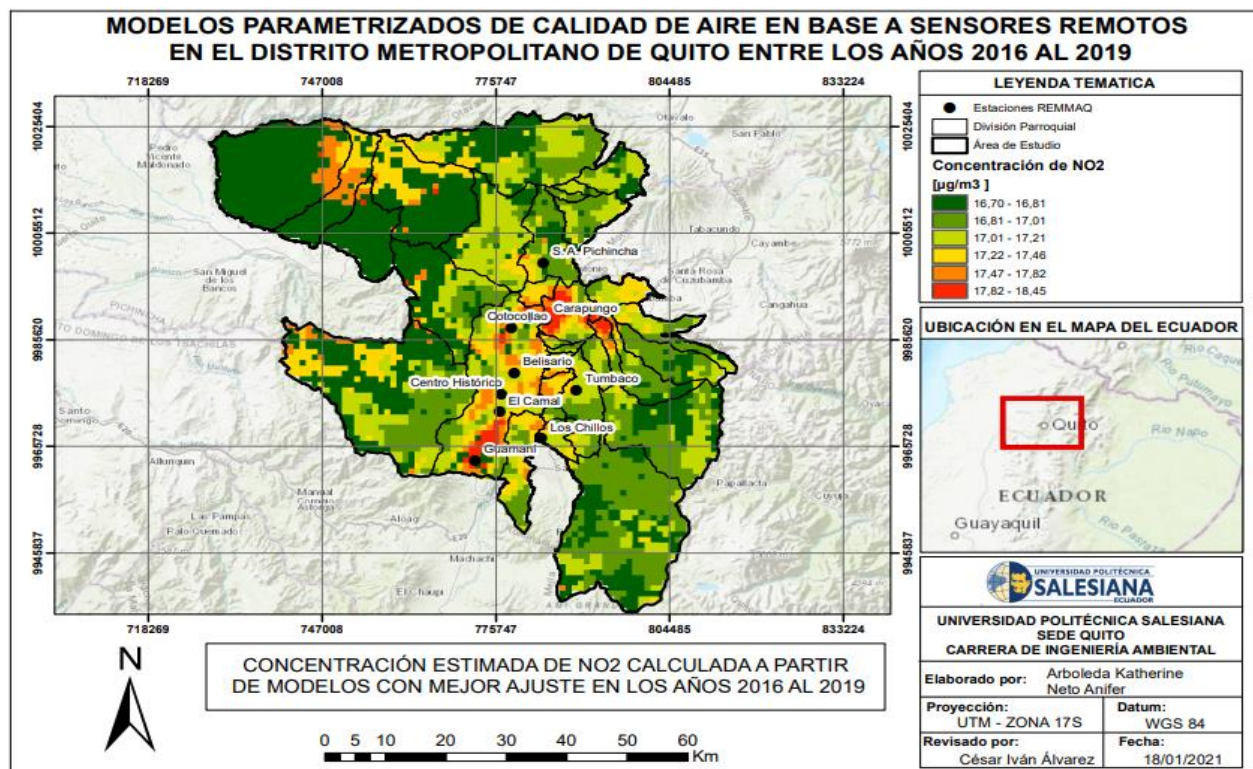
Nota: Fuente: La investigación

$$y = 16,704 + (4,306 * \text{OPTICAL DEPTH 047}) \quad (11)$$

En la figura 50 se observa el mapa de concentración del contaminante NO₂ en los años 2016 al 2019. Para este año se tiene lo picos más extremos de concentración van desde 17.82 a 18.45 µg/m³ en las parroquias Pacto, Nanegalito, Nanegal, Nono, Pomasquí, Quito, Calderón, Guayllabamba, Yaruquí y Tababela; según indica la Secretaría de Ambiente en estos cuatro años los incrementos del compuesto se debe al aumento en la demanda de diferentes sectores (industrias, incineradores, centrales térmicas y vehículos) que generan combustión, acompañado del incremento de radiación solar que intensifica la cantidad de ozono y este apresura el proceso químico donde el NO se transforma en NO₂. Los meses de marzo, octubre y noviembre tienen altas concentraciones, mientras que en junio, julio y agosto tienen menores concentraciones.

Figura 50

Mapa de concentración de NO₂ calculado a partir de ecuación 11



Nota: Fuente: La investigación

Comparando con el modelo SENTINEL – GENERAL, la variable dependiente es la misma pero la variable independiente es diferente, para el uno es la banda Optical Depth 047 y para el otro es el índice LWCI. Y precisamente por esta diferencia es que los dos modelos son diferentes, tanto en estimación de la concentración de contaminantes como en rendimiento, ya que cada variable independiente estudia factores diferentes: la banda Optical Depth 047 mide partículas que no pasen de 0.47 µm. Mientras que el Índice de Vegetación Ajustado al Suelo (LWCI) aísla la información que aporta la vegetación (reflectividad) y si no es suficiente toma la información del suelo subyacente (Muñoz, 2013, p. 8).

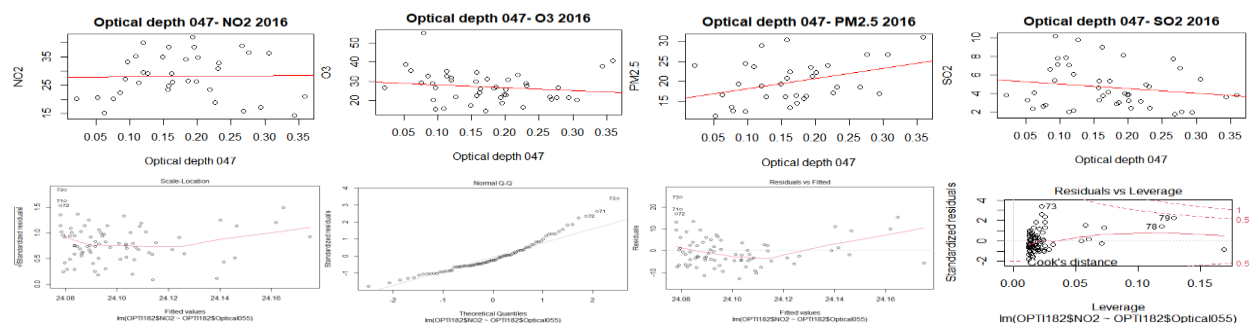
• MCD19A2 – 2016

Para el año 2016, en la Figura 51a se tienen los diagramas de dispersión en los que se observa que, de los cuatro gráficos, el OPTICAL DEPTH 047 – PM_{2.5} tiene los puntos más cerca de la línea de regresión. Al calcular los errores, el mejor R² se obtuvo con las variables

predichas. El tener una correlación positiva significa que existe una relación inversa; es decir, mientras una variable aumenta la otra disminuye. Para validar el modelo se tienen los cuatro supuestos que se muestran en la Figura 51b: en cuanto a la normalidad, los residuos se ajustan a la línea en el centro y tienen ligeras desviaciones en los extremos; la linealidad, homocedasticidad e independencia no se cumplen en este modelo. Una vez obtenida la ecuación (fórmula 12), se generó el mapa de concentración de contaminantes

Figura 51

a) Diagramas de dispersión (parte superior) b) Gráficos de los cuatro supuestos de linealidad (parte inferior)



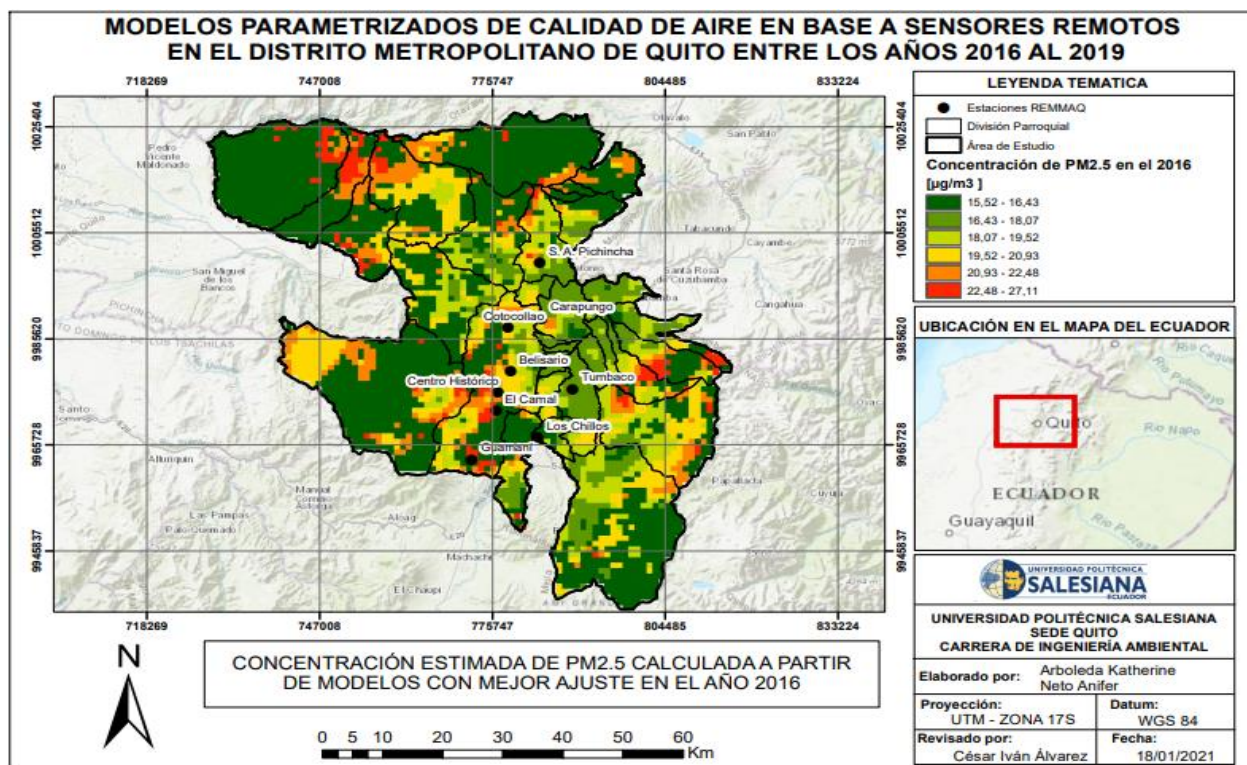
Nota: Fuente: La investigación

$$y = 15,521 + (25,875 * \text{OPTICAL DEPTH 047}) \quad (12)$$

En la figura 52 se observa el mapa de la concentración estimada del contaminante PM2.5 en el año 2016. Para este año se tiene lo picos más extremos de concentración desde 22.48 a 27.11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en las parroquias Pacto, Guala, Yaruquí, Nanegalito, Checa, Nanegal, Calacalí, San José de Minas, Perucho, San Antonio, Lloa, Quito, Amaguaña, Conocoto, Pintag, Pifo y El Quinche, debido a que según indica la Secretaría de Ambiente (2016b) se tuvieron episodios de altas emisiones provenientes de la pólvora desprendida por la ignición de años viejos durante la madrugada del 1 de enero y el constante tráfico vehicular en los meses enero, febrero y diciembre, mientras que en los otros meses la concentración del contaminante descende significativamente debido a cambios meteorológicos como por ejemplo las épocas de verano con fuertes vientos, alta radiación solar y descenso del tráfico vehicular.

Figura 52

Mapa de concentración de PM_{2.5} calculado a partir de la ecuación 12



Nota: Fuente: La investigación

Comparado con el modelo SENTINEL – 2016, tenemos que los dos modelos tienen como variable dependiente al PM_{2.5}, pero cambia la variable independiente y este es el motivo por el cual los dos modelos son totalmente diferentes y esto se refleja en el mapa y en el rendimiento. La banda Optical Depth 047 midió las partículas a partir de 0.47 µm tomando en cuenta que los datos representan el “coeficiente de extinción de aerosoles en dirección vertical a través de toda la columna de la atmósfera, por lo cual la medición puede incluir material particulado que se encuentra a una altura mayor a la que pueden captar las estaciones” (Pulluquitín, 2019, p. 49). Mientras que el Índice de Diferencia Normalizada de Suelo (NSI) toma la información de áreas construidas y suelos desnudos (Santana et al., 2010).

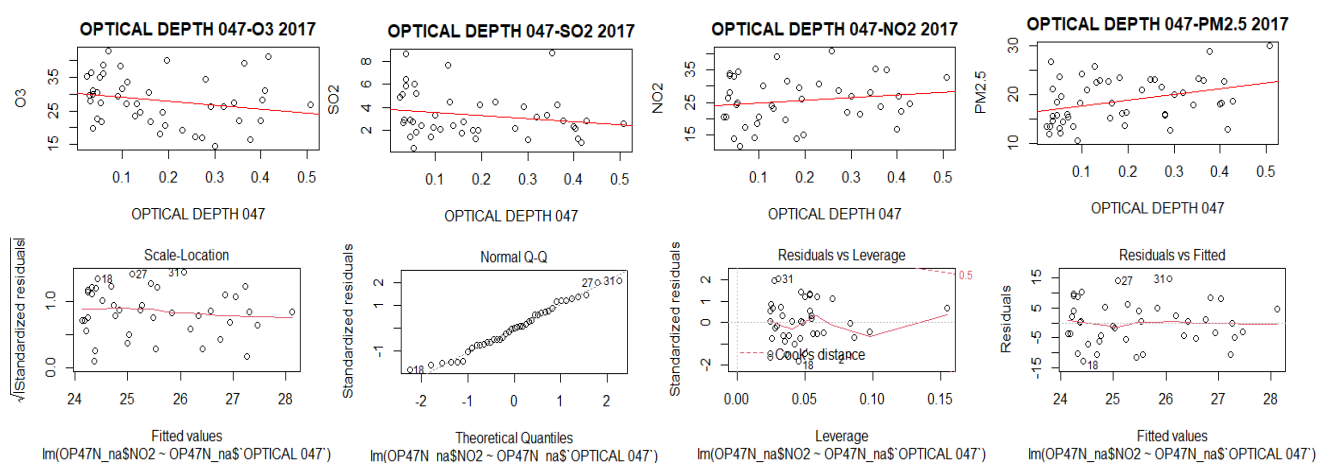
- **MCD19A2 – 2017**

Para el año 2017, se tiene el diagrama de dispersión (ver Figura 53a) en el que se observa que, de los cuatro gráficos, el OPTICAL DEPTH 047 – NO₂ tiene los puntos más cerca

de la línea de regresión. Al calcular los errores, el mejor R^2 se obtuvo con la variable OPTICAL DEPTH 047 y la variable NO_2 . El tener una correlación positiva significa que existe una relación inversa; es decir, mientras una variable aumenta la otra disminuye. Para validar el modelo se tiene los cuatro supuestos que se muestran en la Figura 53b: en cuanto a la normalidad, homocedasticidad e independencia los residuos muestran patrones lineales; la linealidad, no se cumplen en este modelo. Una vez obtenida la ecuación (fórmula 13), se generó el mapa de concentración de contaminantes.

Figura 53

a) Diagramas de dispersión (parte superior) b) Gráficos de los cuatro supuestos de linealidad (parte inferior)



Nota: Fuente: La investigación

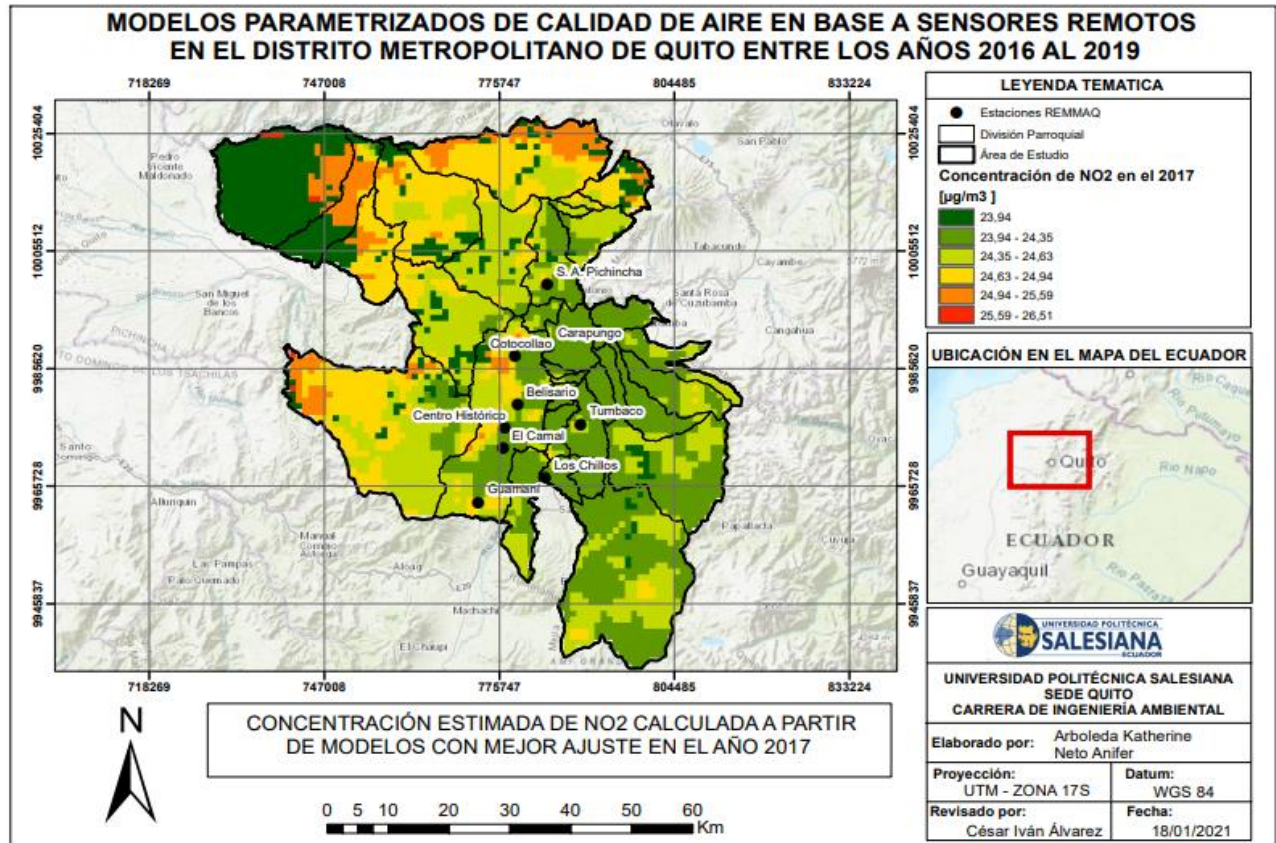
$$y = 23,949 + (8,218 * \text{OPTICAL DEPTH 047}) \quad (13)$$

En la figura 54 se observa el mapa de concentración del contaminante NO_2 del año 2017. Para este año se tiene lo picos más extremos de concentración desde 25.59 a 26.51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en la parroquia de Pacto, debido a que según indica la Secretaría de Ambiente (2017) se tuvieron episodios de aumento de ozono produciendo que se acelere el proceso donde el NO se transforma en NO_2 , además procesos de combustión generados por industrias, vehículos, incineradores y centrales térmicas que aumentan la concentración de este contaminante. En

marzo, octubre y noviembre se presentan altas concentraciones, mientras que en los meses de agosto, julio y junio se presentan concentraciones menores.

Figura 54

Mapa de concentración de NO₂ calculado a partir de la ecuación 13



Nota: Fuente: La investigación

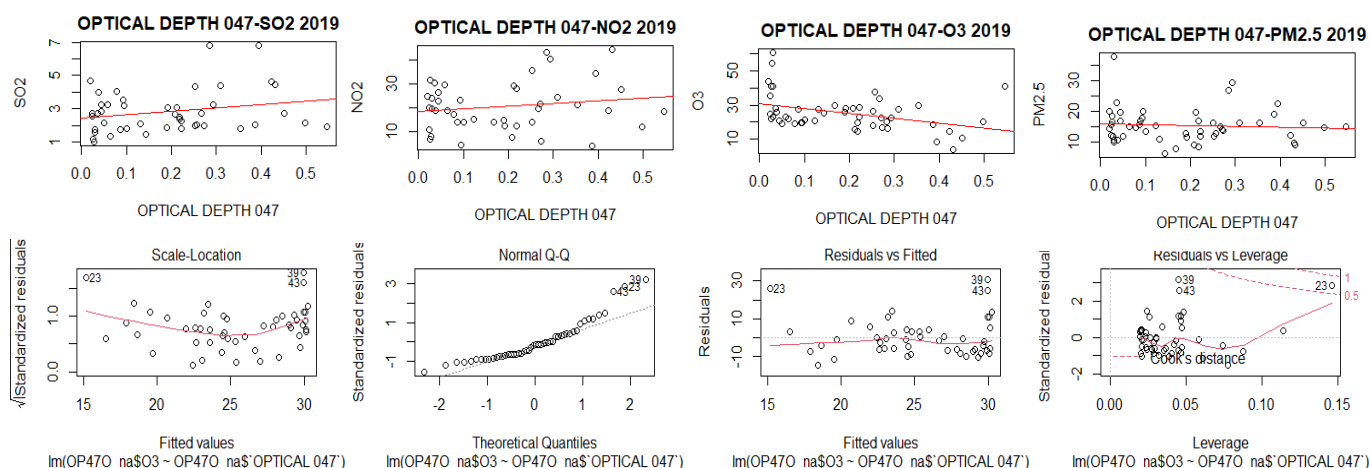
• MCD19A2 – 2019

Para el año 2019, se tiene el diagrama de dispersión (ver Figura 55a) en el que se observa que, de los cuatro gráficos, el OPTICAL DEPTH 047 – O₃ tiene los puntos más cerca de la línea de regresión. Al calcular los errores, el mejor R² se obtuvo con la variable OPTICAL DEPTH 047 y la variable O₃. El tener una correlación negativa significa una relación directa; es decir, mientras una variable aumenta, la otra también. Para validar el modelo se tiene los cuatro supuestos que se muestran en la Figura 55b: en cuanto a la normalidad y linealidad los residuos se ajustan a la línea; homocedasticidad e independencia, no se cumplen en este

modelo. Una vez obtenida la ecuación (fórmula 14), se generó el mapa de concentración de contaminantes.

Figura 55

a) Diagramas de dispersión (parte superior) b) Gráficos de los cuatro supuestos de linealidad (parte inferior)



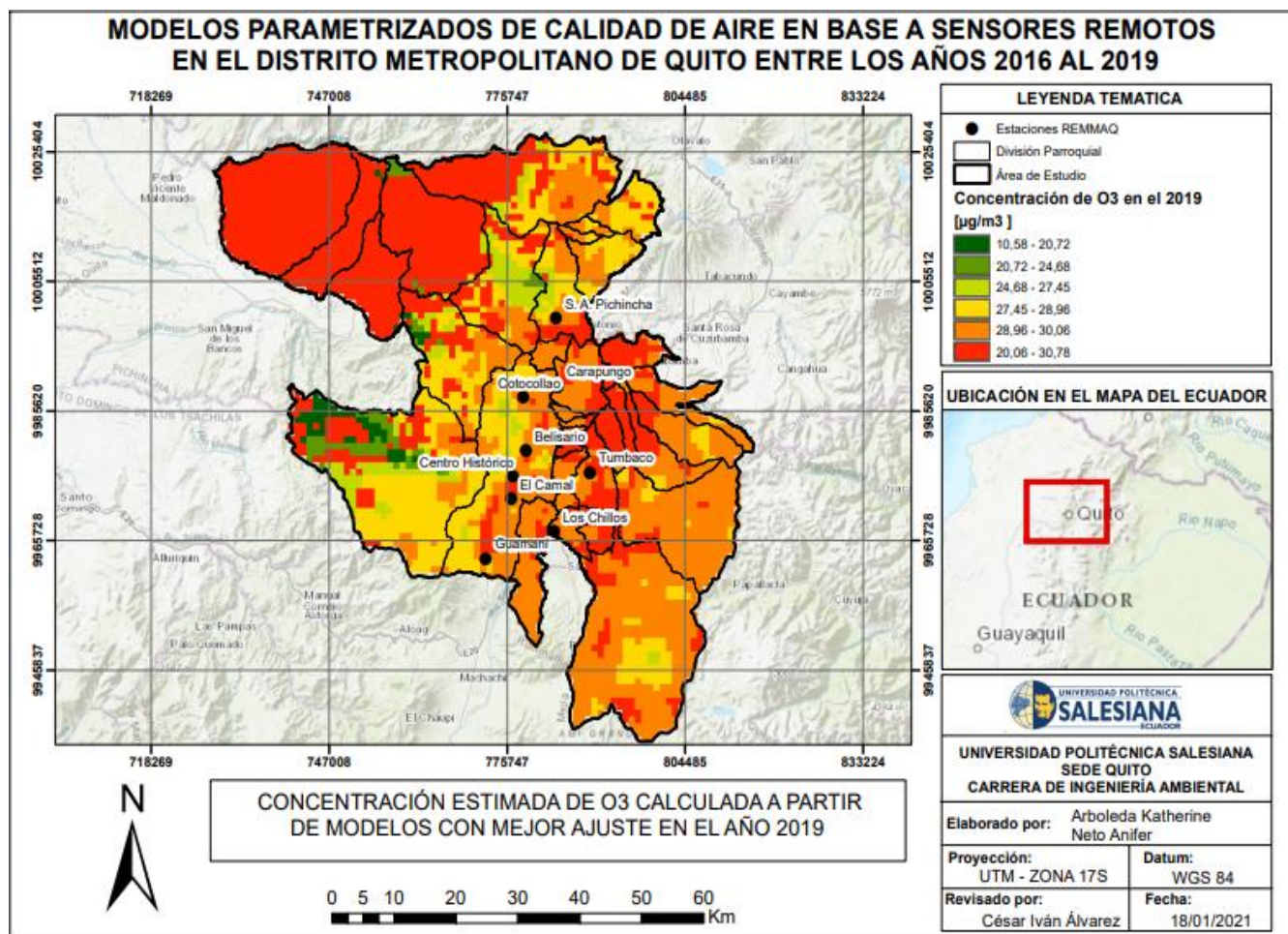
Nota: Fuente: La investigación

$$y = 30,778 - (28,616 \cdot \text{OPTICAL DEPTH 047}) \quad (14)$$

En la figura 56 se muestra el mapa de la concentración estimada del contaminante O_3 en el año 2019. Para este año se tiene los picos más extremos de concentración desde 20.06 a $30.78 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en las parroquias Gualea, El Quinche, Nanegalito, Tumbaco, Nanegal, Lloa, San José de Minas, Quito, Calacalí, Perucho, Atahualpa, Puellaró, Nono, Pomasqui, Calderón, Guayllabamba, Zámboza, Nayón, Cumbayá, Tababela, Puembo, San Antonio, Amaguaña, Conocoto, Alangasí, Guangopolo, La Merced, Puembo, Pintag, Pifo, Yaruquí y Checa, esto se debe a que según lo indica la Secretaría de Ambiente (2019) se tuvieron episodios de altos niveles de radiación solar y cielos despejados en los meses cercanos al equinoccio (enero, febrero, marzo, agosto, septiembre y octubre) donde hubo mayor concentración, mientras que los meses con menores acumulaciones del compuesto son los períodos con mayores precipitaciones y días nublados (mayo y diciembre).

Figura 56.

Mapa de concentración de O_3 calculado a partir de la ecuación 14



Nota: Fuente: La investigación

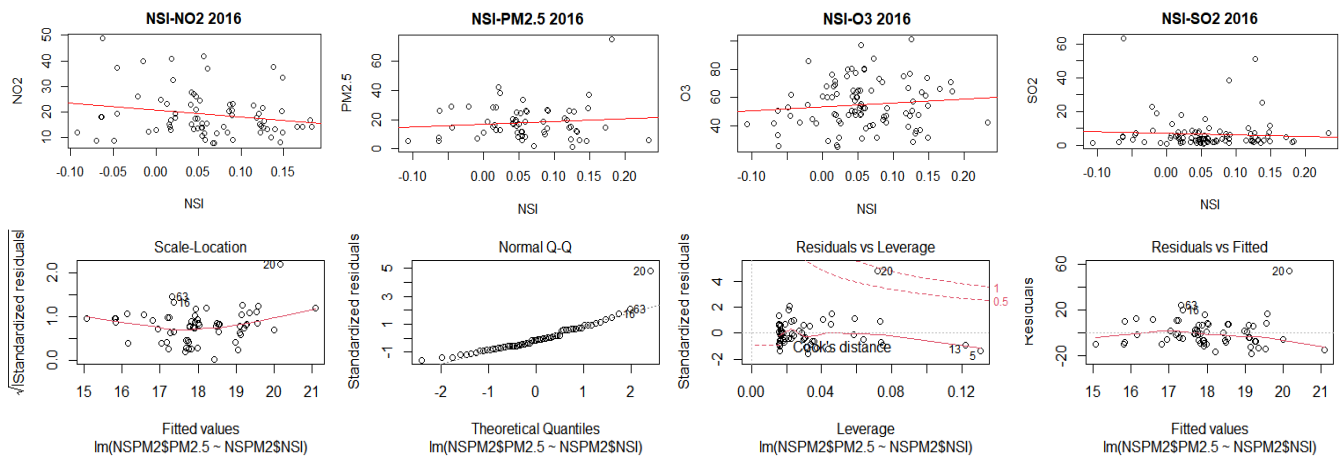
- SENTINEL – 2016**

Para el año 2016, se tiene el diagrama de dispersión (ver Figura 57a) con el cual se puede hacer un diagnóstico previo al resultado, y para este caso se puede observar que, de los cuatro gráficos, el NSI - $\text{PM}_{2.5}$ tiene los puntos más cerca de la línea de regresión (línea roja). Al calcular los errores, como ya se había observado en el gráfico de dispersión, el mejor R^2 se obtuvo con la variable independiente NSI y variable dependiente $\text{PM}_{2.5}$. Al tener una correlación positiva quiere decir que entre los dos conjuntos de datos existe una relación inversa; es decir, mientras una variable aumenta, la otra disminuye. Para validar el modelo se tiene los cuatro supuestos que se muestran en la Figura 57b: en cuanto a la normalidad, los

residuos se ajustan a la línea en el centro y tienen ligeras desviaciones en los extremos (es normal); la linealidad, homocedasticidad e independencia no se cumplen en este modelo. Una vez obtenida la ecuación (fórmula 15), se generó el mapa de concentración de contaminantes.

Figura 57

a) Diagramas de dispersión (parte superior) b) Gráficos de los cuatro supuestos de linealidad (parte inferior)



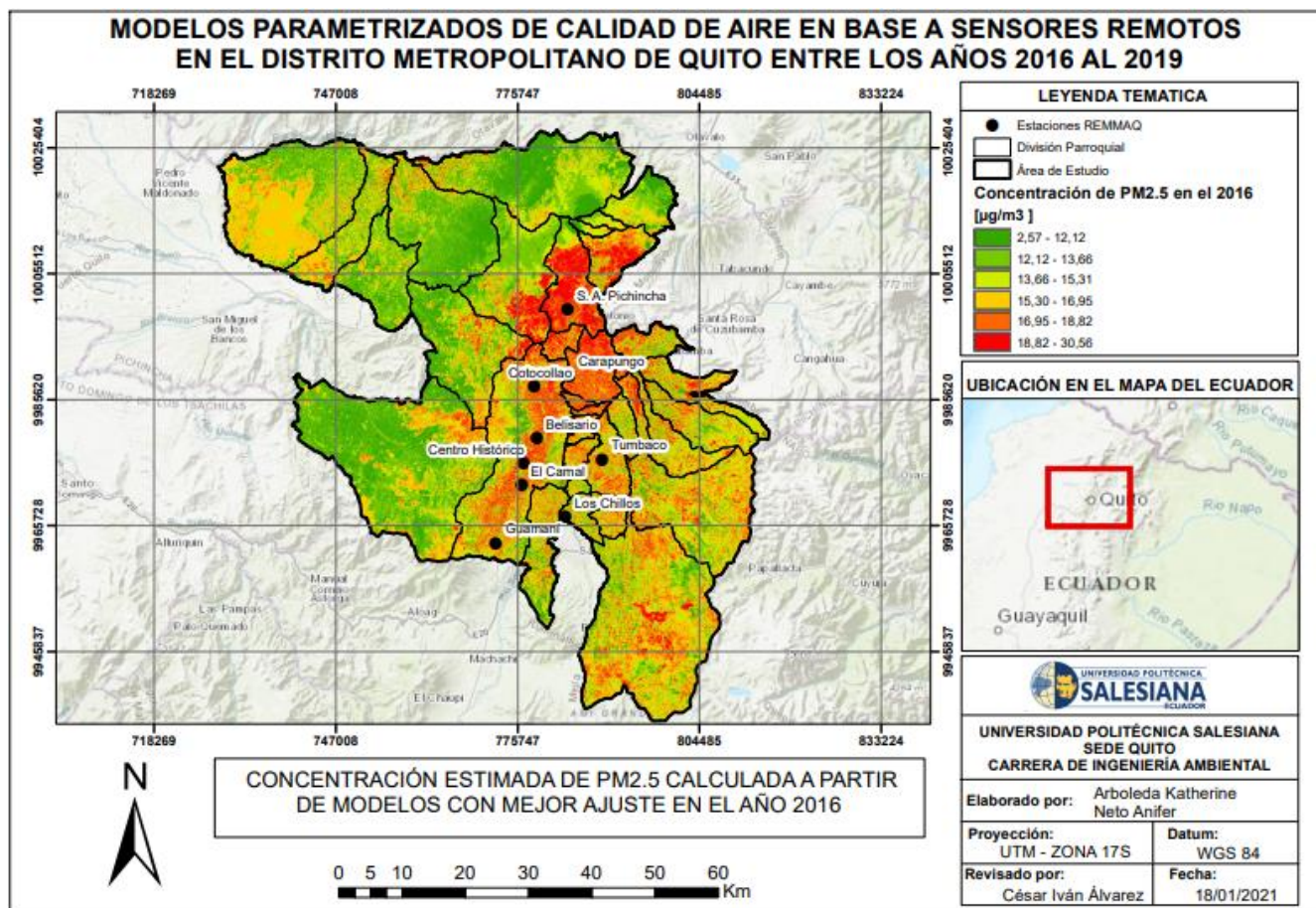
Nota: Fuente: La investigación

$$y = 16,95 + (17,69*NSI) \quad (15)$$

En la figura 58 se muestra el mapa de concentración de contaminante PM2.5 en el año 2016. Para este año se tiene los picos más extremos de concentración desde 18.82 a 30.56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en las parroquias Amaguaña, Guala, Conocoto, Nanegalito, Pintag, Nanegal, Pifo, San José de Minas, Yaruquí, Calacalí, Perucho, Atahualpa, La Merced, Puellar, Nono, Pomasqui, Calderón, Guayllabamba, Zambiza, Nayón, Cumbayá, Tababela, Puenbo, Tumbaco, San Antonio, Lloa, Quito, Alangasí, Guangopolo, Puenbo, Checa y El Quinche, esto debe a que según indica la Secretaría de Ambiente (2016b) existe altas concentraciones del material particulado fino en los meses de enero, diciembre y febrero, por la incineración de años viejos y pólvora el 1 de enero y el constante tráfico del DMQ; mientras que en los meses de vacaciones junio, agosto y julio disminuyen la concentración de este contaminante, ya que disminuye el tráfico y aumenta el viento y la radiación solar.

Figura 58

Mapa de concentración de PM_{2.5} calculado a partir de la ecuación 15



Nota: Fuente: La investigación

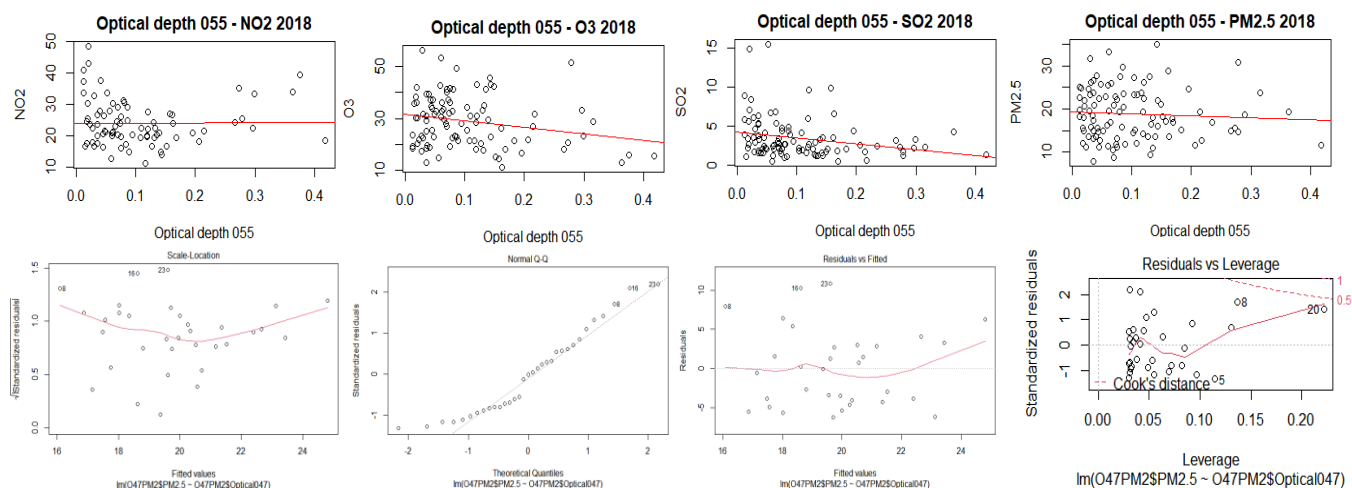
- **MCD19A2 – 2018**

Para el año 2018, se tiene el diagrama de dispersión (ver Figura 59a) en el que se observa que, de los cuatro gráficos, el OPTICAL DEPTH 055 – NO₂ tiene los puntos más cerca de la línea de regresión. Al calcular los errores, el mejor R² se obtuvo con la variable OPTICAL DEPTH 055 y la variable NO₂. El tener una correlación positiva significa que existe una relación inversa; es decir, mientras una variable aumenta la otra disminuye. Para validar el modelo se tiene los cuatro supuestos que se muestran en la Figura 59b: en cuanto a la normalidad los residuos se ajustarse a la línea; linealidad, homocedasticidad e independencia,

no se cumplen en este modelo. Una vez obtenida la ecuación (fórmula 16), se generó el mapa de concentración de contaminantes.

Figura 59

a) Diagramas de dispersión (parte superior) b) Gráficos de los cuatro supuestos de linealidad (parte inferior)



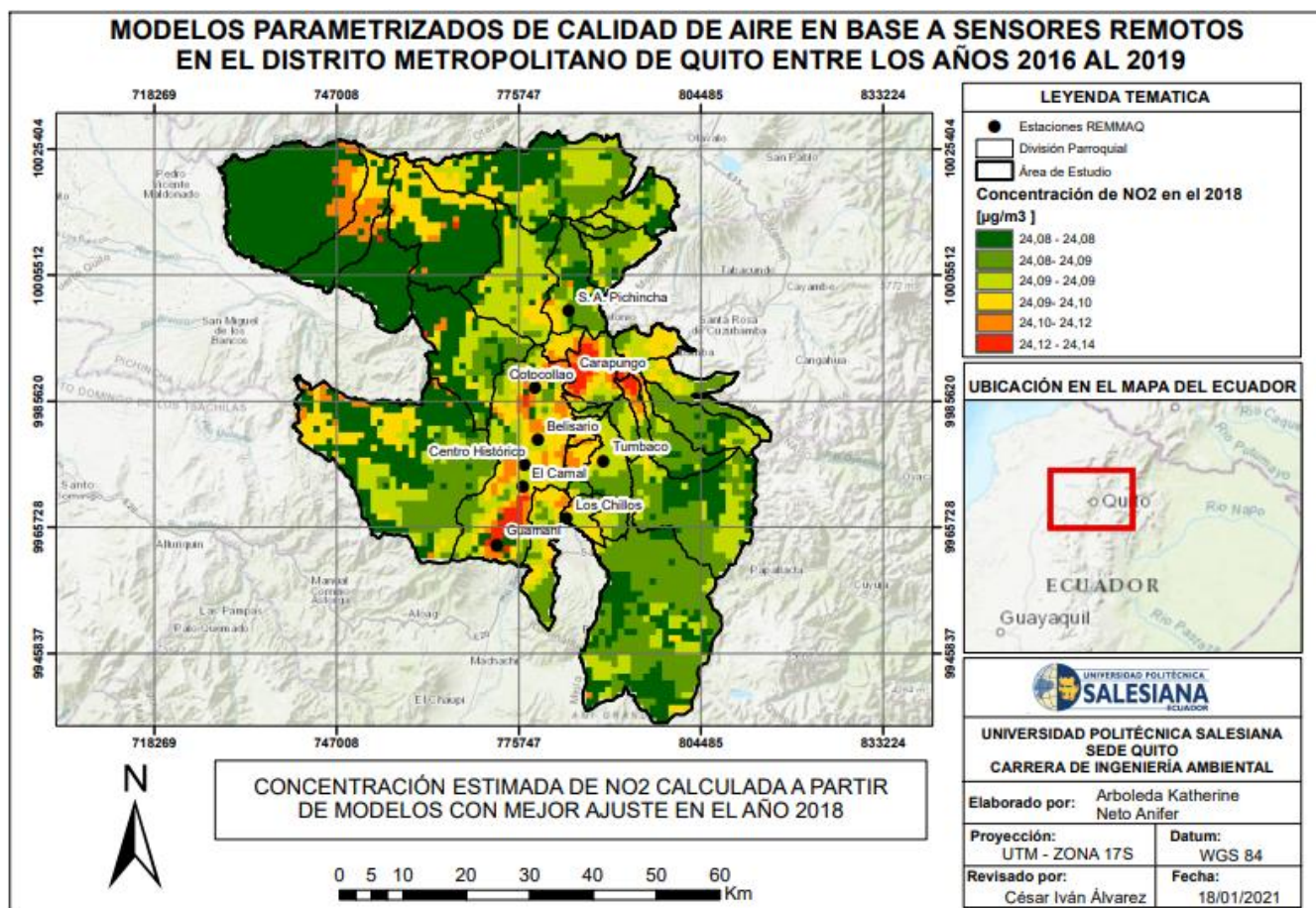
Nota: Fuente: La investigación

$$y = 24,0748 + (0,2394 * OPTICALDEPTH055) \quad (16)$$

En la figura 60 se observa el mapa de concentración del contaminante NO₂ en el año 2018. Para este año se tiene lo picos más extremos de concentración desde 24.12 a 24.14 µg/m³ en las parroquias Pacto, Nanegalito, Nanegal, Nono, Quito, Pomasqui, Calderón, Tababela y Yaruquí, según indica la Secretaría de Ambiente (2018) se tuvieron altas concentraciones en los meses de octubre, marzo y noviembre donde el ozono se intensifica acelerando el proceso químico de formación del NO₂, además de procesos de combustión generadas por industrias, incineradores, centrales térmicas y vehículos, mientras que se tiene menores concentraciones en junio, julio y agosto.

Figura 60

Mapa de concentración de NO₂ calculado a partir de la ecuación 16



Nota: Fuente: La investigación

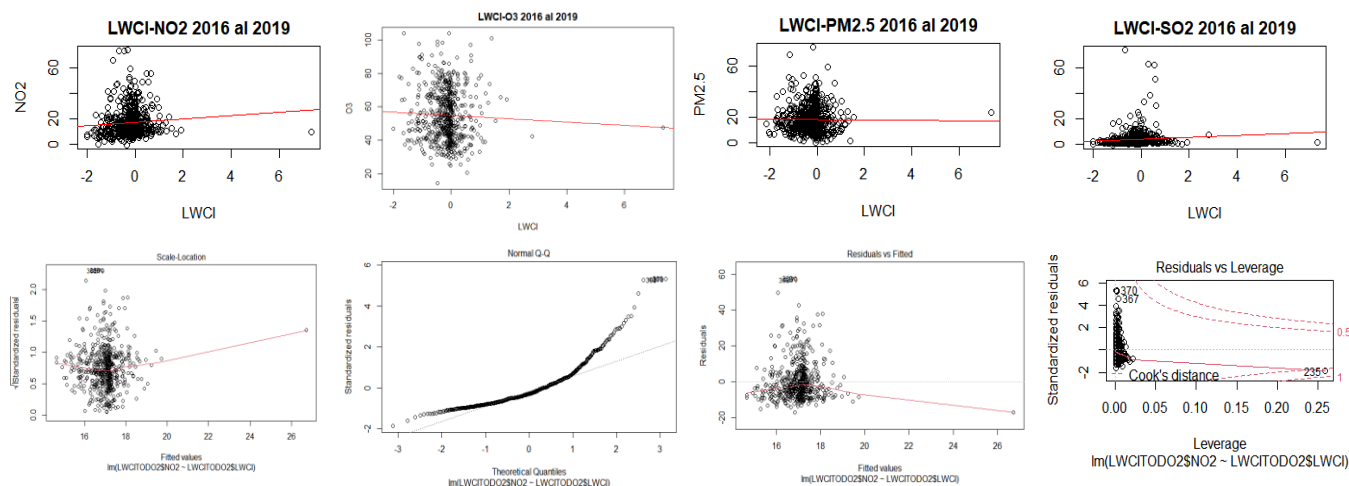
• **SENTINEL – GENERAL**

Para el cálculo general, se tiene el diagrama de dispersión (ver Figura 61a) en el que se observa que, de los cuatro gráficos, el LWCI – NO₂ tiene los puntos más cerca de la línea de regresión. Al calcular los errores, el mejor R² se obtuvo con la variable LWCI y la variable NO₂. El tener una correlación positiva significa que mientras una variable aumenta, la otra disminuye. Para validar el modelo se tiene los cuatro supuestos que se muestran en la Figura 61b: en cuanto a la normalidad los residuos se ajustarse a la línea en el centro y tienen ligeras desviaciones en los extremos; homocedasticidad, linealidad e independencia, no se cumplen en

este modelo. Una vez obtenida la ecuación (fórmula 17), se generó el mapa de concentración de contaminantes.

Figura 61

a) Diagramas de dispersión (parte superior) b) Gráficos de los cuatro supuestos de linealidad (parte inferior)



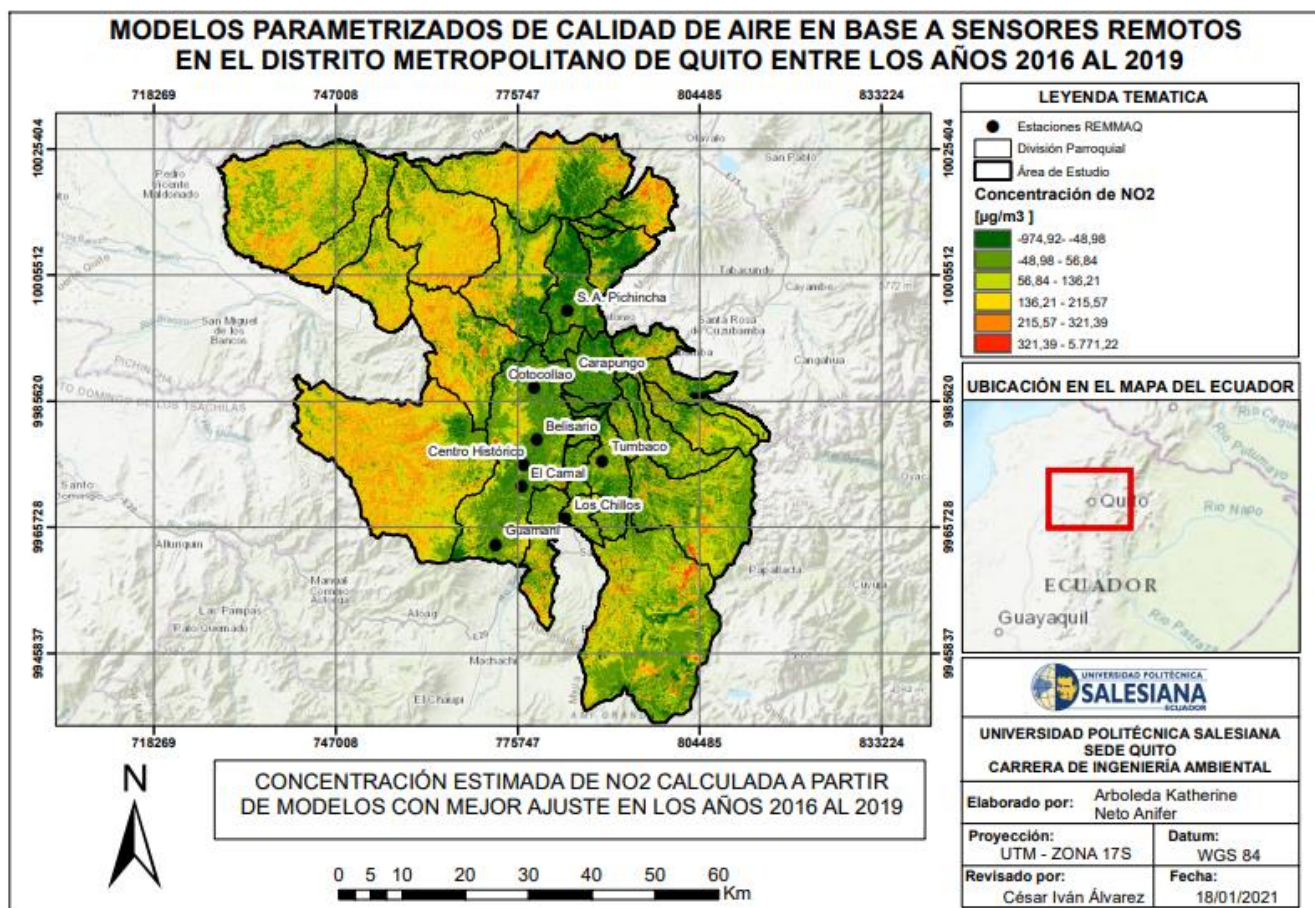
Nota: Fuente: La investigación

$$y = 17,2461 + (1,2917 * SAVI) \quad (17)$$

En la figura 62 se muestra el mapa de concentración de contaminante NO₂ en los años del 2016 al 2019. Para estos años se tiene lo picos más extremos de concentración desde 321.39 a 5771.22 µg/m³ en las parroquias Pacto, Gualera, Guayllabamba, Nanegalito, Tababela, Nanegal, Tumbaco, San José de Minas, Lloa, Nono, Quito, Atahualpa, Amaguaña, Pintag, Pifo, Alangasí, La Merced, Conocoto, Yaruquí, Checa, El Quinche, Puembo, Pomasqui y Nayón, según indica la Secretaría de Ambiente en los cuatro años de estudio el incremento de dióxido de nitrógeno se debe al aumento de ozono y el incremento de actividades de combustión en los meses de octubre, marzo y noviembre, mientras que desciende la concentración en los meses de agosto, julio y junio.

Figura 62

Mapa de concentración de NO₂ calculado a partir de la ecuación 17



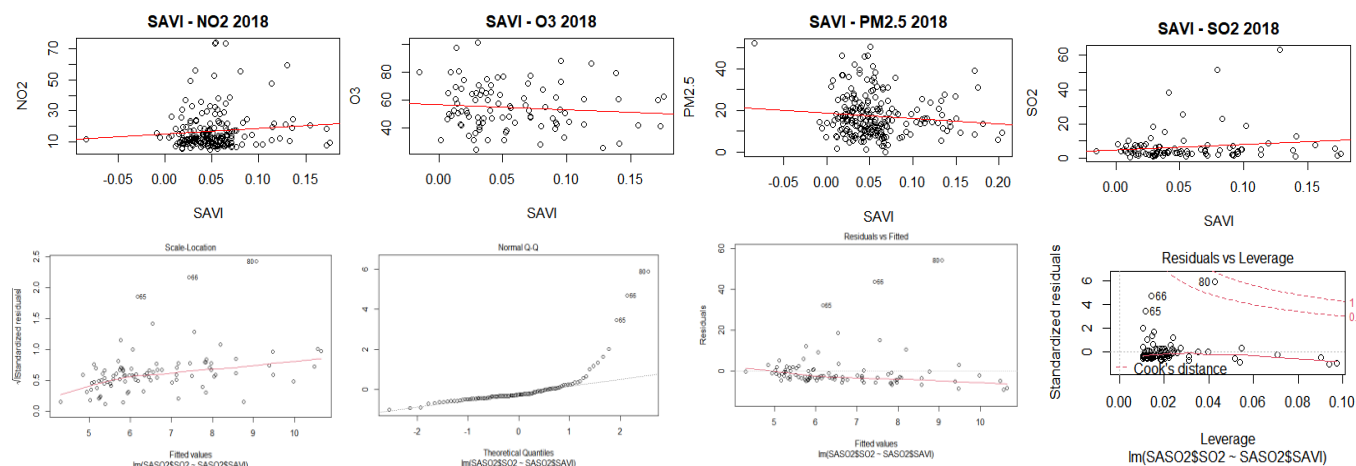
Nota: Fuente: La investigación

- SENTINEL – 2018**

Para el año 2018, se tiene el diagrama de dispersión (ver Figura 63a) en el que se observa que, de los cuatro gráficos, el SAVI – SO₂ tiene los puntos más cerca de la línea de regresión. Al calcular los errores, el mejor R² se obtuvo con la variable SAVI y variable SO₂. El tener una correlación negativa significa una relación directa; es decir, mientras una variable aumenta, la otra también. Para validar el modelo se tiene los cuatro supuestos que se muestran en la Figura 63b: en cuanto a la normalidad, linealidad y homocedasticidad los residuos se ajustan a la línea; en cuanto a la independencia no se cumplen en este modelo. Una vez obtenida la ecuación (fórmula 18), se generó el mapa de concentración de contaminantes.

Figura 63

a) Diagramas de dispersión (parte superior) b) Gráficos de los cuatro supuestos de linealidad (parte inferior)



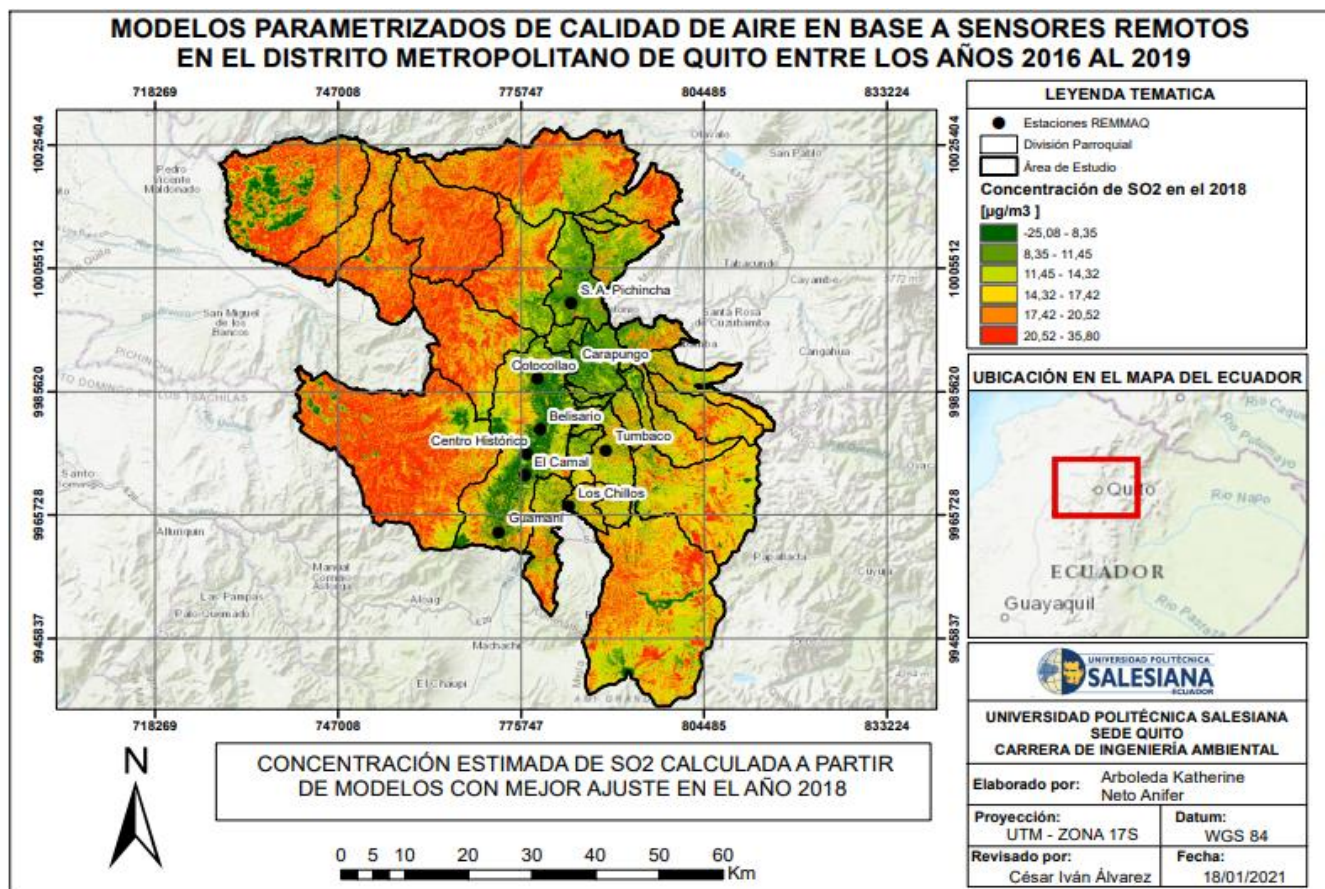
Nota: Fuente: La investigación

$$y = 4,801 + (33,178 \cdot \text{SAVI}) \quad (18)$$

En la figura 64 se muestra en el mapa de concentración del contaminante SO₂ en el año 2018. Para este año se tiene los picos más extremos de concentración desde 20.52 a 35.80 µg/m³ en las parroquias Pacto, Tumbaco, Gualea, Nanegal, Zámbriza, Nanegalito, Checa, San José de Minas, Nono, Calacalí, Nayón, Atahualpa, Chavezpamba, Perrucho, Puellarro, San Antonio, Pomasqui, Lloa, Quito, Amaguaña, Conocoto, Alangasí, Guangopolo, La Merced, Puembo, Pintag, Pifo, Yaruquí, Tababela, Llano Chico y El Quinche, según indica la Secretaría de Ambiente (2018) esto se debe que existen altas emisiones de termoeléctricas y en menor porcentaje de fuentes móviles, pero la acumulación de diversas fuentes móviles se convierte en emisores representativos, en los meses de abril y octubre, mientras que en los meses enero y febrero desciende la concentración.

Figura 64

Mapa de concentración de SO₂ calculado a partir de la ecuación 18



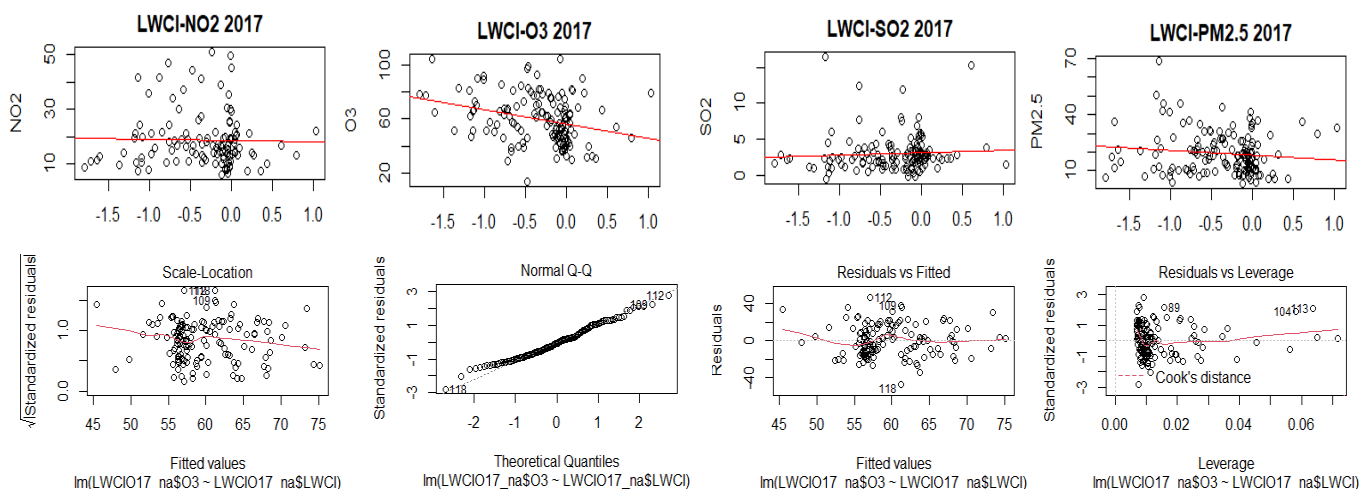
Nota: Fuente: La investigación

- SENTINEL – 2017**

Para el año 2017, se tiene el diagrama de dispersión (ver Figura 65a) en el que se observa que, de los cuatro gráficos, el LWCI - O₃ tiene los puntos más cerca de la línea de regresión. Al calcular los errores, el mejor R² se obtuvo con la variable LWCI y variable O₃. El tener una correlación negativa significa una relación directa; es decir, mientras una variable aumenta, la otra también. Para validar el modelo se tiene los cuatro supuestos que se muestran en la Figura 65b: en cuanto a la normalidad y homocedasticidad los residuos se ajustan a la línea y se dispersan equitativamente; en cuanto a la linealidad e independencia no se cumplen en este modelo. Una vez obtenida la ecuación (fórmula 19), se generó el mapa de concentración de contaminantes.

Figura 65

a) Diagramas de dispersión (parte superior) b) Gráficos de los cuatro supuestos de linealidad (parte inferior)



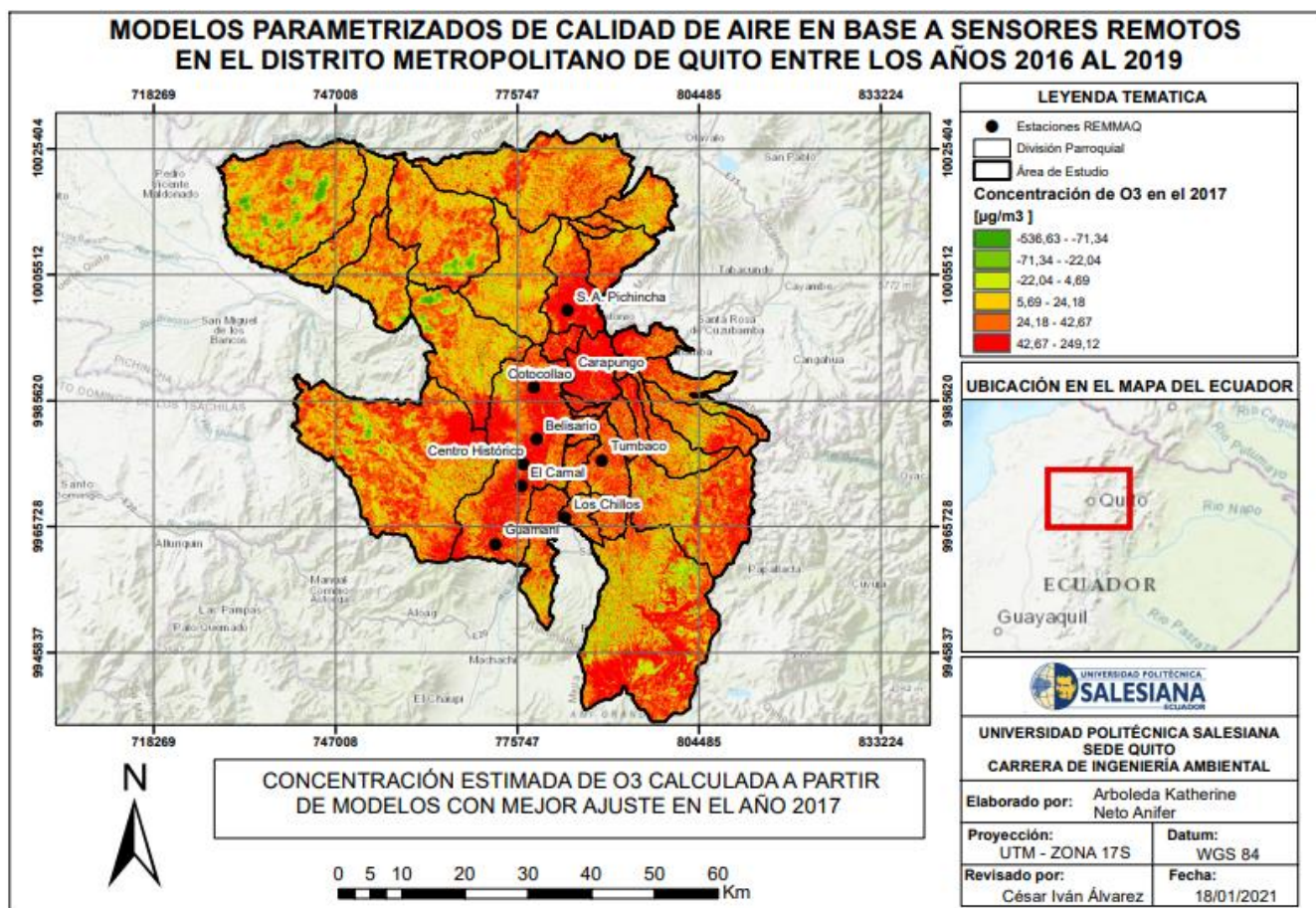
Nota: Fuente: La investigación

$$y = 56,247 - (10,500 * LWCI) \quad (19)$$

En la figura 66 se muestra el mapa de concentración del contaminante O₃ en el año 2017. Para este año se tiene lo picos más extremos de concentración desde 42.67 a 249.12 µg/m³ en las parroquias Pacto, Guala, Puellar, Nanegalito, San José de Minas, Nanegal, Peruch, Calacalí, Atahualpa, Chavezapamba, Nono, Pomasqui, Calderón, Guayllabamba, Zámiza, Nayón, Cumbayá, Tababela, Tumbaco, San Antonio, Lloa, Quito, Amaguaña, Puembo, Conocoto, Guangopolo, Pintag, La Merced, Pifo, Llano Chico, Yaruquí, Checa, Alangasí y El Quinche, según indica la Secretaría de Ambiente (2017) los meses con mayor concentración son agosto y septiembre por el incremento de radiación solar y cielos despejados, mientras que los meses con alta intensidad de lluvias y días nublados tienen baja la concentración.

Figura 66

Mapa de concentración de O_3 calculado a partir de ecuación 19



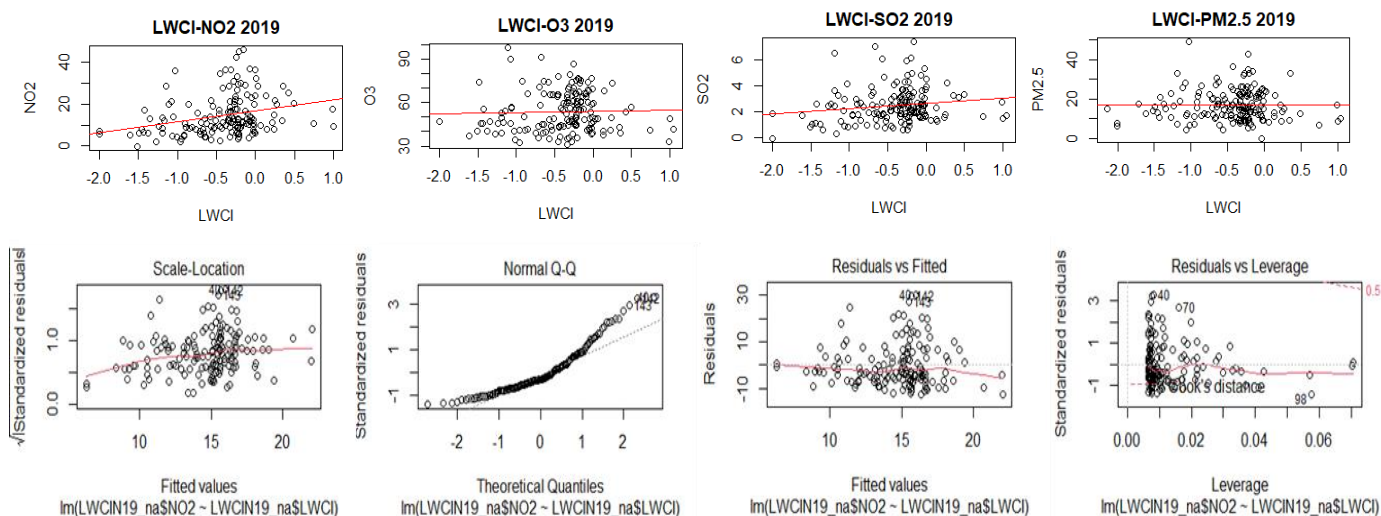
Nota: Fuente: La investigación

- SENTINEL - 2019**

Para el año 2019, se tiene el diagrama de dispersión (ver Figura 67a) en el que se observa que, de los cuatro gráficos, el LWCI – NO_2 tiene los puntos más cerca de la línea de regresión. Al calcular los errores, el mejor R^2 se obtuvo con la variable LWCI y variable NO_2 . El tener una correlación positiva significa que existe una relación inversa; es decir, mientras una variable aumenta la otra disminuye. Para validar el modelo se tiene los cuatro supuestos que se muestran en la Figura 67b: en cuanto a la normalidad, los residuos se ajustan a la línea en el centro y tienen ligeras desviaciones en los extremos (es normal); la linealidad, homocedasticidad e independencia no se cumplen en este modelo. Una vez obtenida la ecuación (fórmula 20), se generó el mapa de concentración de contaminantes.

Figura 67

a) Diagramas de dispersión (parte superior) b) Gráficos de los cuatro supuestos de linealidad (parte inferior)



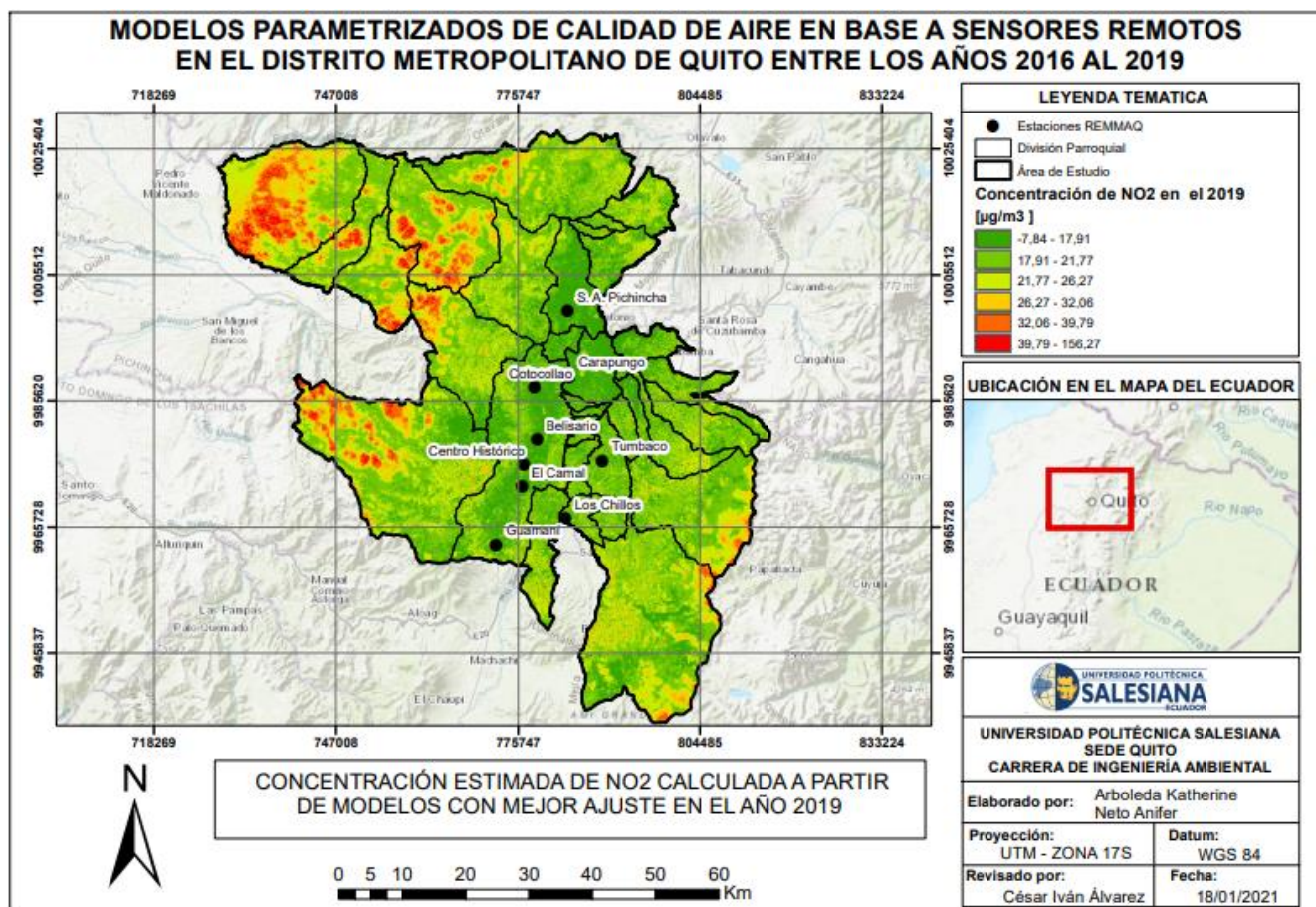
Nota: Fuente: La investigación

$$y = 16,7854 + (5,2334 * LWCI) \quad (20)$$

En la figura 68 se muestra el mapa de concentración de contaminante NO₂ en el año 2019. Para este año se tiene lo picos más extremos de concentración desde 39.79 a 156.27 µg/m³ en las parroquias Pacto, Nanegalito, Gualea, Nanegal, San José de Minas, Nono, Calacalí, Lloa, Amaguaña, Nayón, Cumbayá, El Quinche, Checa, Yaruquí, Pifo y Pintag, según indica la Secretaría de Ambiente (2019) se tuvieron altas concentraciones en marzo, octubre y noviembre, en estos meses se incrementa el O₃ acelerando la generación de NO₂, además de procesos de combustión generadas por industrias, incineradores, centrales térmicas y vehículos, mientras que se tiene menores concentraciones en julio, junio y agosto.

Figura 68

Mapa de concentración de NO₂ calculado a partir de ecuación 20



Nota: Fuente: La investigación

6. CONCLUSIONES Y REOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

El estudio arrojó diez modelos de regresión lineal, 4 por año para cada sensor y 1 general para cada sensor, al validar los datos se demuestra que de todos los modelos obtenidos únicamente hay dos que destacan por tener un buen ajuste con la línea de regresión, estos modelos son el MCD19A2 GENERAL y el MCD19A2 2016. Con esto se determina que los productos MODIS Aerosol MAIAC dan un mejor resultado en una regresión lineal que las imágenes del satélite Sentinel.2, esto debido a la cantidad de datos con la que se cuenta.

Se utilizó la metodología aplicada en todos los estudios bibliográficos consultados, pero hay que tomar en cuenta que la cantidad de datos se ven afectados, ya que al inicio se tiene que seleccionar las imágenes que tienen poca nubosidad (20% o menos), disminuyendo en si la cantidad de imágenes satelitales para el estudio, por lo tanto teniendo menos datos para la extracción de valor de pixel y además los datos de la REMMAQ presentan algunas celdas vacías lo que también disminuye la cantidad de datos que se utilizan en el análisis estadístico. Se debe presentar especial atención en otras investigaciones.

El control de calidad de los datos se los realizo una vez obtenida el primer Dataset con un total de 13311 datos, utilizando el boxplot se eliminaron los valores atípicos, además los 0 y celdas vacías, obteniendo un total de 3166 datos eliminados, dejándonos con un total 10145 de datos para generar los modelos con mejor ajuste. Para el modelo del año 2016 se utilizó un total de 63 datos (NSI-PM2.5); para 2017 un total de 141 datos (LWCI-.O3); para 2018 197 datos (SAVI-SO2); para 2019 total 152 datos (LWCI-NO2); para el modelo general un total 558 datos (LWCI- NO2) y para los modelos de Productos MODIS Aerosol MAIAC en el año 2016 se utilizó un total 33 datos (Optical Depth 047 - PM2.5); para 2017 un total 41 datos (Optical Depth 047– NO2); para 2018 80 datos (Optical Depth055 – NO2); para 2019 50 datos

(Optical Depth 047 – O3); para el modelo general un total 216 datos (Optical Depth 047- NO2); por eso se optó por la validación cruzada k-fold que utiliza Datasets en grupos pequeños y arroja valores más exactos en estudio.

Se determinó que las parroquias con mayor concentración de contaminantes fueron Pacto, Quito, San Antonio, Nanegalito y Nanegal, zonas donde hay más emisiones al aire, ocasionadas principalmente por la industria, el parque automotor, las instalaciones de generación de energía y centrales termoeléctricas, siendo una razón de intranquilidad para la población del DMQ por sus consecuencias negativas en la salud y por la destrucción que provoca en los ecosistemas.

6.2 Recomendaciones

Se recomienda el uso de los sensores remotos Sentinel-2 y Productos MODIS Aerosol MAIAC porque permiten obtener imágenes satelitales fácilmente y estas brindan una nueva perspectiva de la superficie terrestre, proporcionando diferentes bandas que ayudan a implementar diversos análisis ambientales, especialmente el MCD19A2 que genera imágenes satelitales diarias aumentando la disposición de un rango más amplio de datos.

En el presente escrito se detalló que además de obtener las imágenes satelitales con sus respectivos preprocesamiento y procesamiento, todavía los datos se ven afectados por las variables atmosféricas lo cual perturba los resultados finales; es recomendable tener en cuenta que al seleccionar las imágenes la nubosidad debe ser la más mínima, especialmente en la zona donde se ubican las estaciones automáticas y sus alrededores.

Para las futuras investigaciones se recomienda la utilización de diferentes tipos de modelos que no sean necesariamente lineales y de esta manera obtener datos veraces, coherentes y precisos, que garanticen un mejor estudio estadístico.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, C. I. (2014). *Estimación de contaminación del aire por PM10 en Quito determinado por Índices Ambientales obtenidos con imágenes satelitales LANDSAT ETM+* [Tesis de Maestría, Universidad de las Fuerzas Armadas].
<http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/8675/T-ESPE-047962.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Anderson, D. R., Sweeney, D. J., y Williams, T. A. (2008). *Estadística para administración y economía* (10ª ed.), Cengage Learning Editores.
https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/estadistica-para-administracion-y-economia_anderson_sweeney_y_williams.pdf
- Ariza, A., Roa, O. J., Serrato, P. K., y León, H. A. (2018). Uso de índices espectrales derivados de sensores remotos para la caracterización geomorfológica en zonas insulares del Caribe colombiano. *Perspectiva Geográfica*, 23(1), 105–122.
<https://doi.org/10.19053/01233769.5863>
- Ayala, L. (2019). *Aplicación de tecnologías geoespaciales para la generación de un índice de calidad ambiental (ICA), enfocado al sector urbano del Distrito Metropolitano de Quito* [Trabajo de Titulación, Universidad de las Fuerzas Armadas].
<http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/15893/T-ESPE-040659.pdf?sequence=1&isA4>
- Bermejo, V., Alonso del Amo, R., Cozar, S., Rábago Juan-Aracil, I., y García Vivanco, M. (2009). *El ozono troposférico y sus efectos en la vegetación*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
https://www.researchgate.net/publication/264081824_El_ozono_troposferico_y_sus_efectos_en_la_vegetacion

- Bravo, N. (2017). *Teoría – Teledetección espacial landsat, Sentinel-2, ASTER LIT y MODIS* (1ª ed.) Geomática Ambiental; Universidad Nacional Agraria de la Selva.
https://acolita.com/wp-content/uploads/2018/01/Teledeteccion_espacial_ArcGeek.pdf
- Buenaño, J. C., De La Cruz, C., y Zurita, G. (2020). *Verificación de Calidad de Modelos de Regresión Lineal. Software Estadístico de Regresión ERLA* [Trabajo de Titulación, Escuela Superior Politécnica del Litoral].
https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/17152/1/RESUMEN_CICYT_Tesis_Buenaño_DeLaCruz_ICM.pdf
- Caeciner, J. (2008). *Módulo I: Contaminación Ambiental*. EOI. Recuperado el 03 de noviembre de 2020 de <https://www.eoi.es/es/file/18607/download?token=DQeBhR8t>.
- Carollo, C. (2012). *Regresión Lineal Simple*. Universidad de Santiago de Compostela.
http://eio.usc.es/eipc1/BASE/BASEMASTER/FORMULARIOS-PHP-DPTO/MATERIALES/Mat_50140116_Regr_simple_2011_12.pdf
- Chuvieco, E. (1995). *Fundamentos de teledetección espacial* (2ª ed.). EDICIONES RIALP S.A.
- Chuvieco, E. (2008). *Teledeteccion ambiental* (3ª ed.). Ariel, S.A.
https://books.google.com.ec/books?id=aKsNXCVcCtQC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Constitución del Ecuador*. Asamblea Constituyente. <https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec030es.pdf>
- Cuásquer, J., y Paredes, B. (2018). *Análisis de datos geoespaciales y sensores remotos para la determinación de contaminantes de aire para la ciudad de Quito entre los años 2013 a 2016* [Trabajo de Titulación, Universidad Politécnica Salesiana].

[https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15243/1/UPS - ST003449.pdf](https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15243/1/UPS-ST003449.pdf)

Díaz, C. (2015). *Aplicación de la herramienta informática R para el análisis de datos de contaminación del aire en el Distrito Metropolitano de Quito* [Proyecto de Titulación, Escuela Politécnica Nacional]. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/13395>

Díaz, F., Quinterio, S., Triana, J., y Morón, D. (2014). *Aproximación a los sistemas de percepción remota en satélites pequeños*. Universidad Sergio Arboleda.

<https://repository.usergioarboleda.edu.co/bitstream/handle/11232/545/Aproximacion%20sistemas%20de%20percepci%C3%B3n%20remota%20en%20sat%C3%A9lites%20peque%C3%B1os.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

EOS. (2020). *6 Índices (no NDVI) Para un mejor análisis del campo*. EARTH SYSTEM OBSERVING. Recuperado el 27 de octubre del 2020 de <https://eos.com/es/blog/indices-de-vegetacion/>

ESA. (2018). *Multi-size Mosaic* (SNAP 7; p. 1). ESA.

Estivariz, P. (2017). *Detección de cortas forestales mediante Sentinel-2* [Trabajo de Titulación, Universidad Pública de Navarra]. <https://hdl.handle.net/2454/28305>

European Space Agency. (2015). *ESA's Optical High-Resolution Mission for GMES Operational Services*. ESA Communications.

https://sentinel.esa.int/documents/247904/349490/S2_SP-1322_2.pdf.

European Space Agency. (2015b). *SENTINEL-2 User Handbook* (2ª ed.). ESA.

https://sentinel.esa.int/documents/247904/685211/Sentinel-2_User_Handbook

European Space Agency (ESA). (2019). *La contaminación atmosférica*. Esa Eduspace.

Recuperado de 06 de octubre del 2020 de

https://www.esa.int/SPECIALS/Eduspace_Global_ES/SEMW8RLJ74G_0.html

Fernández, B. M. (2018). *Validación interna de modelos de regresión logística comando*

Validation (Stata) [Trabajo de Maestría, Universidad Complutense de Madrid].

https://eprints.ucm.es/id/eprint/49486/1/TFM_Borja_Fernandez_Felix.pdf

García, M., Brondo, J., y Pérez, M. (2012). *Satélites de teledetección para la gestión del territorio*. SATELMAC.

https://www.researchgate.net/publication/259230060_Satelites_de_teledeteccion_para_la_gestion_del_territorio

GIS&Beers. (2019). *Tutoriales de SNAP (Sentinel Application Platform)*.GIS&Beers.

Recuperado el 20 de Noviembre del 2020 de <http://www.gisandbeers.com/tutoriales-de-snap-sentinel-application-platform/>

Gómez, L. (2019). *Aplicación de tecnologías geoespaciales para la generación de un Índice*

De Calidad Ambiental (ICA) Metropolitano de Quito [Trabajo de Titulación, Universidad de las Fuerzas Armadas].

<http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/15893/T-ESPE-040659.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Hernández, Y. (2016). *Algoritmos para la corrección radiométrica de imágenes de*

satélites. [Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California].

<https://cicese.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1007/436/1/236291.pdf>

IHCM Public Maps. (2014). *Resolución Radiométrica* [Imagen]. IHCM Public Maps.

https://skat.ihmc.us/rid=1LHPQH69Q-16V5RQK-SY6/imagenes_Tema_1_Medio.

Loza, P. (2018). *Caracterización de la cobertura vegetal en los páramos cercanos a la*

estación Cotopaxi del Instituto Espacial Ecuatoriano usando sensores remotos [Trabajo

de Titulación, Universidad de las Fuerzas Armadas].

<http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/15225>

Lyapustin, A., y Wang, Y. (2018). *MODIS Multi-Angle Implementation of Atmospheric Correction (MAIAC) Data User's Guide*. https://modis-land.gsfc.nasa.gov/pdf/MCD19_UserGuide_final_Feb-6-2018.pdf

Ministerio de Ambiente. (2015). *Reforma Texto Unificado Legislacion Secundaria, Medio Ambiente, LIBRO VI, Decreto Ejecutivo 3516*. Ministerio del Ambiente. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/Acuerdo-61.pdf>.

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2014). *Secretaría de Ambiente Diagnóstico Estrategico - Eje Ambiental*. Municipio Del Distrito Metropolitano de Quito. http://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Sesiones%20del%20Concejo/2015/Sesi%C3%B3n%20Extraordinaria%202015-02-13/PMDOT%202015-2025/Volumen%20I/3.%20Diagn%C3%B3stico%20Ambiental.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República de Colombia. (2019). *Contaminación Atmosférica*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. <https://www.minambiente.gov.co/index.php/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/gestion-del-aire/contaminacion-atmosferica>

Ministerio del Ambiente. (2011). *Norma De Calidad Del Aire Ambiente*. Secretaría de Ambiente. <http://www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/index.php/norma-ecuatoriana-de-la-calidad-del-aire>

Ministerio del Medio Ambiente. (2010). *Plan Nacional de Calidad del Aire*. Ministerio del Medio Ambiente. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/libro-calidad-aire-1-final.pdf>

- Molina, M. (2020). *No lo dejes a medias. Diagnóstico del modelo de regresión*.
ANESTESIAR. <https://anestesi.org/2020/no-lo-dejes-a-medias-diagnostico-del-modelo-de-regresion/>
- Muñoz, P. (2013). *Apuntes de Teledetección: Índices de vegetación*. Centro de Información de Recursos Naturales.
[http://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/123456789/26389/Tema Índices de vegetación%2C Pedro Muñoz A.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/123456789/26389/Tema%20Indices%20de%20vegetaci%C3%B3n%20Pedro%20Mu%C3%B1oz%20A.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- NASA. (2017). *MODIS Aerosol Product*. MODIS Aerosol Product.
<https://modis.gsfc.nasa.gov/data/dataproduct/mod04.php>.
- NASA. (2020). *MODIS Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*. NASA.
<https://modis.gsfc.nasa.gov/data/>
- Negrón, P. (2014). *Redes Neuronales Sigmoidal con algoritmo LM para pronóstico de tendencia del precio de las acciones del IPSA* [Trabajo de Titulación, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso]. http://opac.pucv.cl/pucv_txt/txt-5500/uce5728_01.pdf
- Palomo, M. (2012). *Modelización del cálculo de Indicadores Ambientales, a partir de sensores ópticos de alta resolución temporal a bordo de satélite* [Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid].
http://oa.upm.es/14736/1/MARCOS_PALOMO_ARROYO.pdf
- Peirce, J. J. (1998). *Environmental Pollution and Control*. ProQuest Ebook Central,.
<https://bibliotecas.ups.edu.ec:2708/lib/upsal/reader.action?docID=314021&query=+environmental+pollution>.
- Pérez, C. (2009). *Gestión de la contaminación atmosférica urbana: el caso de Quito*.

<https://flacsoandes.edu.ec/web/imagesFTP/10088.ContaminacionQuito.pdf>

Pérez, C., y Muñoz, Á. (2002). *Teledetección: Nociones y Aplicaciones*. Universidad de Salamanca. <https://mundocartogeo.files.wordpress.com/2015/03/teledeteccion-nocionesaplicaciones-2006publico.pdf>

Pérez, D. (2007). *Introducción a los Sensores Remotos - Aplicaciones en Geología*. U.B.A. http://aviris.gl.fcen.uba.ar/Curso_SR/Guia_Curso_sr_2007.pdf

Pérez, J. C. (2017). *Modelos de predicción de estructura de masas de castaño en el noroeste peninsular mediante datos multi-espectrales SENTINEL-2* [Trabajo de Titulación, Universidad de Oviedo]. <http://hdl.handle.net/10651/45077>

Pulluquitín, F. (2019). *Metodología para la evaluación del contaminante atmosférico PM10 con sensor MODIS, DMQ* [Trabajo de Titulación, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/20760/1/T-UCE-0012-FIG-188.pdf>

Salazar, C., Castillo, S., y Del Castillo Galarza, S. (2018). *Fundamentos Básicos De Estadística* (1ª ed.). <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13720/3/Fundamentos%20B%C3%A1sicos%20de%20Estad%C3%ADstica-Libro.pdf>

Santana, L., Escobar, L., y Capote, P. (2010). Estimación de un índice de calidad ambiental urbano, a partir de imágenes satélite. *Revista de Geografía Norte Grande*, 45, 77–95. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022010000100006>

Satimagingcorp. (2017). *Caracterización de los sistemas de teledetección por satélite*. Corporation SATELLITE IMAGING. <https://www.satimagingcorp.com/services/resources/characterization-of-satellite-remote-sensing-systems/>.

Secretaría de Ambiente. (2013). *AQI*. Secretaría de Ambiente.

<http://190.11.24.221/AirVision/>.

Secretaría de Ambiente. (2019). *Norma Ecuatoriana de la Calidad del Aire*. Secretaría de Ambiente. <http://www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/index.php/norma-ecuatoriana-de-la-calidad-del-aire#:~:text=Objeto,ambiente a nivel de suelo>

Secretaría de Ambiente. (2019b). *Red de Monitoreo Atmosférico*. Secretaría de Ambiente. <http://www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/index.php/generalidades>

Secretaría de Ambiente. (2016a). *Atlas Ambiental Quito Sostenible*. ISSUU https://issuu.com/fiorum/docs/atlas_ambiental_2015_primera_parte

Secretaría de Ambiente. (2016b). *Informe de la Calidad del Aire*. Secretaría de Ambiente. http://www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/images/Secretaria_Ambiente/red_monitoreo/informacion/Informe_Calidad_Aire_2016.pdf

Secretaría de Ambiente. (2017). *Informe de la Calidad del Aire*. Secretaría de Ambiente. http://www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/images/Secretaria_Ambiente/red_monitoreo/informacion/Informe_Calidad_Aire_2017.pdf

Secretaría de Ambiente. (2018). *Informe Anual de la Calidad de Aire*. Secretaría de Ambiente. http://www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/images/Secretaria_Ambiente/red_monitoreo/informacion/Informe_Calidad_Aire_2018.pdf

Secretaría de Ambiente. (2019). *Reporte Anual de la Calidad de Aire en el DMQ*. Secretaría de Ambiente. http://www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/images/Secretaria_Ambiente/red_monitoreo/informacion/Informe_Calidad_Aire_2019.pdf

Sistema Regional de Visualización y Monitoreo. (2009). *Aerosol OpticalDepth (AOD)*.

SERVIR. [https://www.servir.net/haiti-earthquake-2010/69-smog-blog-help-files/386-aerosol-optical-depth-\(aod\).html#:~:text=Existen dos fuentes de mediciones,y Aqua de la NASA](https://www.servir.net/haiti-earthquake-2010/69-smog-blog-help-files/386-aerosol-optical-depth-(aod).html#:~:text=Existen dos fuentes de mediciones,y Aqua de la NASA).

SM GEODIM. (2016). *Satélite Sentinel-2*. SM GEODIM.

<http://www.geodim.es/pdf/Geodim%20SENTINEL-2A.pdf>.

Solis, L., y López, J. (2003). *Principios básicos de contaminación ambiental* (1ª ed.).

[Universidad Autónoma del Estado de México].

https://books.google.com.mx/books?id=pKP2BHi8FVsC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.

Tobar, L. (2018). *Análisis espacio-temporal de los contaminantes creiterio atmosféricos en la zona urbana del Disrito Metropolitano de Quito, mediante el uso de tecnologías geoespaciales para los años 2013, 2014 y 2015* [Trabajo de Titulación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador].

<http://repositorio.puce.edu.ec:80/xmlui/handle/22000/17870>

Torres, N. y Vivanco, V. (2018). *Comparación de la estimación de material particulado PM10 usando imágenes satelitales LANDSAT 7, LANDSAT 8 y MODIS en QUITO* [Trabajo de Titulación, Universidad Politécnica Salesiana].

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16071/1/UPS%20-%20ST003738.pdf>

8. ANEXOS

Anexo 1. Imágenes satelitales usadas

N°	FECHA	IMÁGENES SENTINEL 2	HORA UTC (UNIVERSAL)	HORA ECUADOR (QUITO)	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC
1	3/1/2016	S2A_OPER_MSI_L1C_TL_MTI_20160103T154328_20160103T202230_A002782_T17MQV_N02_01_01 S2A_OPER_MSI_L1C_TL_MTI_20160103T154328_20160103T202230_A002782_T17MRV_N02_01_01 S2A_OPER_MSI_L1C_TL_MTI_20160103T154328_20160103T202230_A002782_T17NQA_N02_01_01	15:43:28	10:43:28	MCD19A2.A2016003.h10v08.006.2018108082646.hdf MCD19A2.A2016003.h10v09.006.2018108082549.hdf
2	23/1/2016	S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20160123T154653_20160123T211815_A003068_T17MQV_N02_01_01 S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20160123T154653_20160123T211815_A003068_T17MRV_N02_01_01 S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20160123T154653_20160123T211815_A003068_T17NQA_N02_01_01	15:46:53	10:46:53	MCD19A2.A2016023.h10v09.006.2018108104248.hdf MCD19A2.A2016023.h10v08.006.2018108111001.hdf
3	22/4/2016	S2A_OPER_MSI_L1C_TL_MTI_20160422T154507_20160422T202548_A004355_T17MQV_N02_01_01 S2A_OPER_MSI_L1C_TL_MTI_20160422T154507_20160422T202548_A004355_T17MRV_N02_01_01 S2A_OPER_MSI_L1C_TL_MTI_20160422T154507_20160422T202548_A004355_T17NQA_N02_01_01	15:45:07	10:45:07	MCD19A2.A2016113.h10v08.006.2018111041016.hdf MCD19A2.A2016113.h10v09.006.2018111032159.hdf
4	1/6/2016	S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20160601T154333_20160601T190109_A004927_T17MQV_N02_02_01 S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20160601T154333_20160601T190109_A004927_T17MRV_N02_02_01 S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20160601T154333_20160601T190109_A004927_T17NQA_N02_02_01	15:43:33	10:43:33	MCD19A2.A2016153.h10v08.006.2018111101903.hdf MCD19A2.A2016153.h10v09.006.2018111100157.hdf
5	10/8/2016	S2A_MSIL1C_20160810T153622_N0204_R068_T17MQV_20160810T153622.SAFE S2A_MSIL1C_20160810T153622_N0204_R068_T17MRV_20160810T153622.SAFE S2A_MSIL1C_20160810T153622_N0204_R068_T17NQA_20160810T153622.SAFE	15:36:22	10:36:22	MCD19A2.A2016223.h10v08.006.2018113101141.hdf MCD19A2.A2016223.h10v09.006.2018113095428.hdf
6	20/8/2016	S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20160820T154330_20160820T203534_A006071_T17MQV_N02_04_01 S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20160820T154330_20160820T203534_A006071_T17MRV_N02_04_01 S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20160820T154330_20160820T203534_A006071_T17NQA_N02_04_01	15:43:30	10:43:30	MCD19A2.A2016233.h10v08.006.2018113123032.hdf MCD19A2.A2016233.h10v09.006.2018113123015.hdf
7	30/8/2016	S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20160830T154527_20160830T203958_A006214_T17MQV_N02_04_01 S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20160830T154527_20160830T203958_A006214_T17MRV_N02_04_01 S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20160830T154527_20160830T203958_A006214_T17NQA_N02_04_01	15:45:27	10:45:27	MCD19A2.A2016243.h10v08.006.2018113133200.hdf MCD19A2.A2016243.h10v09.006.2018113131411.hdf
8	9/9/2016	S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20160909T154326_20160909T203517_A006357_T17MQV_N02_04_01 S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20160909T154326_20160909T203517_A006357_T17MRV_N02_04_01 S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20160909T154326_20160909T203517_A006357_T17NQA_N02_04_02	15:45:26	10:45:26	MCD19A2.A2016253.h10v08.006.2018113135249.hdf MCD19A2.A2016253.h10v09.006.2018113134931.hdf
9	29/9/2016	S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20160929T154324_20160929T204021_A006643_T17MQV_N02_04_01 S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20160929T154324_20160929T204021_A006643_T17NQA_N02_04_01 S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20160929T154324_20160929T204021_A006643_T17MRV_N02_04_01	15:43:24	10:43:24	MCD19A2.A2016273.h10v08.006.2018113145213.hdf MCD19A2.A2016273.h10v09.006.2018113145208.hdf
10	29/10/2016	S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20161029T154546_20161029T204057_A007072_T17MQV_N02_04_01 S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20161029T154546_20161029T204057_A007072_T17MRV_N02_04_01 S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20161029T154546_20161029T204057_A007072_T17NQA_N02_04_01	15:45:46	10:45:46	MCD19A2.A2016303.h10v08.006.2018113155005.hdf MCD19A2.A2016303.h10v09.006.2018113155250.hdf
11	8/11/2016	S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20161108T154547_20161108T204606_A007215_T17MQV_N02_04_01 S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20161108T154547_20161108T204606_A007215_T17MRV_N02_04_01 S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20161108T154547_20161108T204606_A007215_T17NQA_N02_04_01	15:45:47	10:45:47	MCD19A2.A2016313.h10v08.006.2018113163009.hdf MCD19A2.A2016313.h10v09.006.2018113163745.hdf
12	28/11/2016	S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20161128T154547_20161128T204204_A007501_T17MQV_N02_04_01 S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20161128T154547_20161128T204204_A007501_T17MRV_N02_04_01 S2A_OPER_MSI_L1C_TL_SGS_20161128T154547_20161128T204204_A007501_T17NQA_N02_04_01	15:45:47	10:45:47	MCD19A2.A2016333.h10v08.006.2018113171303.hdf MCD19A2.A2016333.h10v09.006.2018113172210.hdf

N°	FECHA	IMÁGENES SENTINEL 2	HORA UTC (UNIVERSAL)	HORA ECUADOR (QUITO)	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC
13	08/12/2016	S2A_MSIL1C_20161208T153612_N0204_R068_T17MQV_20161208T153912.SAFE	15:36:12	10:36:12	MCD19A2.A2016343.h10v08.006.2018113173304.hdf
		S2A_MSIL1C_20161208T153612_N0204_R068_T17MRV_20161208T153912.SAFE			MCD19A2.A2016343.h10v09.006.2018113174228.hdf
		S2A_MSIL1C_20161208T153612_N0204_R068_T17NQA_20161208T153912.SAFE			
14	18/12/2016	S2A_MSIL1C_20161218T153612_N0204_R068_T17MQV_20161218T153729.SAFE	15:36:12	10:36:12	MCD19A2.A2016353.h10v08.006.2018113180917.hdf
		S2A_MSIL1C_20161218T153612_N0204_R068_T17MRV_20161218T153729.SAFE			MCD19A2.A2016353.h10v09.006.2018113181828.hdf
		S2A_MSIL1C_20161218T153612_N0204_R068_T17NQA_20161218T153729.SAFE			
15	28/12/2016	S2A_MSIL1C_20161228T154232_N0204_R068_T17MQV_20161228T154235.SAFE	15:42:32	10:42:32	MCD19A2.A2016363.h10v08.006.2018113182149.hdf
		S2A_MSIL1C_20161228T154232_N0204_R068_T17MRV_20161228T154235.SAFE			MCD19A2.A2016363.h10v09.006.2018113183019.hdf
		S2A_MSIL1C_20161228T154232_N0204_R068_T17NQA_20161228T154235.SAFE			
16	28/03/2017	S2A_MSIL1C_20170328T154241_N0204_R068_T17MQV_20170328T154236.SAFE	15:42:41	10:42:41	MCD19A2.A2017087.h10v08.006.2018116212223.hdf
		S2A_MSIL1C_20170328T154241_N0204_R068_T17MRV_20170328T154236.SAFE			MCD19A2.A2017087.h10v09.006.2018116213915.hdf
		S2A_MSIL1C_20170328T154241_N0204_R068_T17NQA_20170328T154236.SAFE			
17	17/04/2017	S2A_MSIL1C_20170417T154241_N0204_R068_T17MQV_20170417T154241.SAFE	15:42:41	10:42:41	MCD19A2.A2017107.h10v08.006.2018117012356.hdf
		S2A_MSIL1C_20170417T154241_N0204_R068_T17MRV_20170417T154241.SAFE			MCD19A2.A2017107.h10v09.006.2018117013404.hdf
		S2A_MSIL1C_20170417T154241_N0204_R068_T17NQA_20170417T154241.SAFE			
18	27/04/2017	S2A_MSIL1C_20170427T153621_N0205_R068_T17MQV_20170427T153620.SAFE	15:36:21	10:36:21	MCD19A2.A2017117.h10v08.006.2018117023927.hdf
		S2A_MSIL1C_20170427T153621_N0205_R068_T17MRV_20170427T153620.SAFE			MCD19A2.A2017117.h10v09.006.2018117025606.hdf
		S2A_MSIL1C_20170427T153621_N0205_R068_T17NQA_20170427T153620.SAFE			
19	17/05/2017	S2A_MSIL1C_20170517T153621_N0205_R068_T17MQV_20170517T154100.SAFE	15:36:21	10:36:21	MCD19A2.A2017137.h10v08.006.2018117065300.hdf
		S2A_MSIL1C_20170517T153621_N0205_R068_T17MRV_20170517T154100.SAFE			MCD19A2.A2017137.h10v09.006.2018117070851.hdf
		S2A_MSIL1C_20170517T153621_N0205_R068_T17NQA_20170517T154100.SAFE			
20	06/06/2017	S2A_MSIL1C_20170606T153621_N0205_R068_T17MQV_20170606T154217.SAFE	15:36:21	10:36:21	MCD19A2.A2017157.h10v08.006.2018117092336.hdf
		S2A_MSIL1C_20170606T153621_N0205_R068_T17MRV_20170606T154217.SAFE			MCD19A2.A2017157.h10v09.006.2018117091443.hdf
		S2A_MSIL1C_20170606T153621_N0205_R068_T17NQA_20170606T154217.SAFE			
21	06/07/2017	S2A_MSIL1C_20170706T154241_N0205_R068_T17MQV_20170706T154240.SAFE	15:42:41	10:42:41	MCD19A2.A2017187.h10v08.006.2018117151845.hdf
		S2A_MSIL1C_20170706T154241_N0205_R068_T17MRV_20170706T154241.SAFE			MCD19A2.A2017187.h10v09.006.2018117155348.hdf
		S2A_MSIL1C_20170706T154241_N0205_R068_T17NQA_20170706T154241.SAFE			
22	16/07/2017	S2A_MSIL1C_20170716T153621_N0205_R068_T17MQV_20170716T154039.SAFE	15:36:21	10:36:21	MCD19A2.A2017197.h10v08.006.2018117164139.hdf
		S2A_MSIL1C_20170716T153621_N0205_R068_T17MRV_20170716T154039.SAFE			MCD19A2.A2017197.h10v09.006.2018117173119.hdf
		S2A_MSIL1C_20170716T153621_N0205_R068_T17NQA_20170716T154039.SAFE			
23	05/08/2017	S2A_MSIL1C_20170805T153621_N0205_R068_T17MQV_20170805T154246.SAFE	15:36:21	10:36:21	MCD19A2.A2017217.h10v08.006.2018117204300.hdf
		S2A_MSIL1C_20170805T153621_N0205_R068_T17MRV_20170805T154246.SAFE			MCD19A2.A2017217.h10v09.006.2018117214643.hdf
		S2A_MSIL1C_20170805T153621_N0205_R068_T17NQA_20170805T154246.SAFE			
24	15/08/2017	S2A_MSIL1C_20170815T154241_N0205_R068_T17MQV_20170815T154243.SAFE	15:42:41	10:42:41	MCD19A2.A2017227.h10v08.006.2018119131513.hdf
		S2A_MSIL1C_20170815T154241_N0205_R068_T17MRV_20170815T154243.SAFE			MCD19A2.A2017227.h10v09.006.2018119130826.hdf
		S2A_MSIL1C_20170815T154241_N0205_R068_T17NQA_20170815T154243.SAFE			
25	04/09/2017	S2A_MSIL1C_20170904T154241_N0205_R068_T17MRV_20170904T154240.SAFE	15:42:41	10:42:41	MCD19A2.A2017247.h10v08.006.2018119135521.hdf
		S2A_MSIL1C_20170904T154241_N0205_R068_T17NQA_20170904T154240.SAFE			MCD19A2.A2017247.h10v09.006.2018119135046.hdf
		S2A_MSIL1C_20170904T154241_N0205_R068_T17MQV_20170904T154240.SAFE			
26	09/10/2017	S2B_MSIL1C_20171009T154229_N0205_R068_T17MQV_20171009T154227.SAFE	15:42:29	10:42:29	MCD19A2.A2017282.h10v08.006.2018119154049.hdf
		S2B_MSIL1C_20171009T154229_N0205_R068_T17MRV_20171009T154227.SAFE			MCD19A2.A2017282.h10v09.006.2018119154203.hdf
		S2B_MSIL1C_20171009T154229_N0205_R068_T17NQA_20171009T154227.SAFE			
27	19/10/2017	S2B_MSIL1C_20171019T153609_N0205_R068_T17MRV_20171019T153652.SAFE	15:36:09	10:36:09	MCD19A2.A2017292.h10v08.006.2018119160003.hdf
		S2B_MSIL1C_20171019T153609_N0205_R068_T17MQV_20171019T153652.SAFE			MCD19A2.A2017292.h10v09.006.2018119160550.hdf
		S2B_MSIL1C_20171019T153609_N0205_R068_T17NQA_20171019T153652.SAFE			

N°	FECHA	IMÁGENES SENTINEL 2	HORA UTC (UNIVERSAL)	HORA ECUADOR (QUITO)	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC
28	24/10/2017	S2A_MSIL1C_20171024T153621_N0206_R068_T17MQV_20171024T185932.SAFE	15:36:21	10:36:21	MCD19A2.A2017297.h10v08.006.2018119162145.hdf
		S2A_MSIL1C_20171024T153621_N0206_R068_T17MRV_20171024T185932.SAFE			MCD19A2.A2017297.h10v09.006.2018119163903.hdf
		S2A_MSIL1C_20171024T153621_N0206_R068_T17NQA_20171024T185932.SAFE			
29	03/11/2017	S2A_MSIL1C_20171103T154241_N0206_R068_T17MQV_20171103T185042.SAFE	15:42:41	10:42:41	MCD19A2.A2017307.h10v08.006.2018119164305.hdf
		S2A_MSIL1C_20171103T154241_N0206_R068_T17MRV_20171103T185042.SAFE			MCD19A2.A2017307.h10v09.006.2018119170521.hdf
		S2A_MSIL1C_20171103T154241_N0206_R068_T17NQA_20171103T185042.SAFE			
30	08/11/2017	S2B_MSIL1C_20171108T153609_N0206_R068_T17MQV_20171108T204317.SAFE	15:36:09	10:36:09	MCD19A2.A2017312.h10v08.006.2018119164310.hdf
		S2B_MSIL1C_20171108T153609_N0206_R068_T17MRV_20171108T204317.SAFE			MCD19A2.A2017312.h10v09.006.2018119170528.hdf
		S2B_MSIL1C_20171108T153609_N0206_R068_T17NQA_20171108T204317.SAFE			
31	18/11/2017	S2B_MSIL1C_20171118T153609_N0206_R068_T17MQV_20171118T202829.SAFE	15:36:09	10:36:09	MCD19A2.A2017322.h10v08.006.2018119172501.hdf
		S2B_MSIL1C_20171118T153609_N0206_R068_T17MRV_20171118T202829.SAFE			MCD19A2.A2017322.h10v09.006.2018119174646.hdf
		S2B_MSIL1C_20171118T153609_N0206_R068_T17NQA_20171118T202829.SAFE			
32	08/12/2017	S2B_MSIL1C_20171208T153609_N0206_R068_T17MQV_20171208T203128.SAFE	15:36:09	10:36:09	MCD19A2.A2017342.h10v08.006.2018119180842.hdf
		S2B_MSIL1C_20171208T153609_N0206_R068_T17MRV_20171208T203128.SAFE			MCD19A2.A2017342.h10v09.006.2018119182748.hdf
		S2B_MSIL1C_20171208T153609_N0206_R068_T17NQA_20171208T203128.SAFE			
33	13/12/2017	S2A_MSIL1C_20171213T154241_N0206_R068_T17MQV_20171213T171105.SAFE	15:42:41	10:42:41	MCD19A2.A2017347.h10v08.006.2018119183742.hdf
		S2A_MSIL1C_20171213T154241_N0206_R068_T17MRV_20171213T171105.SAFE			MCD19A2.A2017347.h10v09.006.2018119184657.hdf
		S2A_MSIL1C_20171213T154241_N0206_R068_T17NQA_20171213T171105.SAFE			
34	18/12/2017	S2B_MSIL1C_20171218T153609_N0206_R068_T17MQV_20171218T172042.SAFE	15:36:09	10:36:09	MCD19A2.A2017352.h10v08.006.2018119183745.hdf
		S2B_MSIL1C_20171218T153609_N0206_R068_T17MRV_20171218T172042.SAFE			MCD19A2.A2017352.h10v09.006.2018119184702.hdf
		S2B_MSIL1C_20171218T153609_N0206_R068_T17NQA_20171218T172042.SAFE			
35	07/01/2018	S2B_MSIL1C_20180107T153609_N0206_R068_T17MQV_20180107T185252.SAFE	15:36:09	10:36:09	MCD19A2.A2018007.h10v08.006.2018121004215.hdf
		S2B_MSIL1C_20180107T153609_N0206_R068_T17MRV_20180107T185252.SAFE			MCD19A2.A2018007.h10v09.006.2018121004803.hdf
		S2B_MSIL1C_20180107T153609_N0206_R068_T17NQA_20180107T185252.SAFE			
36	01/02/2018	S2A_MSIL1C_20180201T153611_N0206_R068_T17MQV_20180201T190246.SAFE	15:36:11	10:36:11	MCD19A2.A2018032.h10v08.006.2018121042152.hdf
		S2A_MSIL1C_20180201T153611_N0206_R068_T17MRV_20180201T190246.SAFE			MCD19A2.A2018032.h10v09.006.2018121043104.hdf
		S2A_MSIL1C_20180201T153611_N0206_R068_T17NQA_20180201T190246.SAFE			
37	18/03/2018	S2B_MSIL1C_20180318T153609_N0206_R068_T17MQV_20180318T190222.SAFE	15:36:09	10:36:09	MCD19A2.A2018077.h10v08.006.2018122081946.hdf
		S2B_MSIL1C_20180318T153609_N0206_R068_T17MRV_20180318T190222.SAFE			MCD19A2.A2018077.h10v09.006.2018122083259.hdf
		S2B_MSIL1C_20180318T153609_N0206_R068_T17NQA_20180318T190222.SAFE			
38	28/03/2018	S2B_MSIL1C_20180328T153619_N0206_R068_T17MQV_20180328T203912.SAFE	15:36:19	10:36:19	MCD19A2.A2018087.h10v08.006.2018122092955.hdf
		S2B_MSIL1C_20180328T153619_N0206_R068_T17MRV_20180328T203912.SAFE			MCD19A2.A2018087.h10v09.006.2018122100552.hdf
		S2B_MSIL1C_20180328T153619_N0206_R068_T17NQA_20180328T203912.SAFE			
39	12/04/2018	S2A_MSIL1C_20180412T153621_N0206_R068_T17MQV_20180412T190458.SAFE	15:36:21	10:36:21	MCD19A2.A2018102.h10v08.006.2018122103351.hdf
		S2A_MSIL1C_20180412T153621_N0206_R068_T17MRV_20180412T190458.SAFE			MCD19A2.A2018102.h10v09.006.2018122114305.hdf
		S2A_MSIL1C_20180412T153621_N0206_R068_T17NQA_20180412T190458.SAFE			
40	17/04/2018	S2B_MSIL1C_20180417T153619_N0206_R068_T17MQV_20180417T202231.SAFE	15:36:19	10:36:19	MCD19A2.A2018107.h10v08.006.2018122125843.hdf
		S2B_MSIL1C_20180417T153619_N0206_R068_T17MRV_20180417T202231.SAFE			MCD19A2.A2018107.h10v09.006.2018122124509.hdf
		S2B_MSIL1C_20180417T153619_N0206_R068_T17NQA_20180417T202231.SAFE			
41	22/04/2018	S2A_MSIL1C_20180422T153621_N0206_R068_T17MQV_20180422T204322.SAFE	15:36:21	10:36:21	MCD19A2.A2018112.h10v08.006.2018122125849.hdf
		S2A_MSIL1C_20180422T153621_N0206_R068_T17MRV_20180422T204322.SAFE			MCD19A2.A2018112.h10v09.006.2018122124515.hdf
		S2A_MSIL1C_20180422T153621_N0206_R068_T17NQA_20180422T204322.SAFE			
42	01/06/2018	S2A_MSIL1C_20180601T153621_N0206_R068_T17MQV_20180601T202539.SAFE	15:36:21	10:36:21	MCD19A2.A2018152.h10v08.006.2018157220716.hdf
		S2A_MSIL1C_20180601T153621_N0206_R068_T17MRV_20180601T202539.SAFE			MCD19A2.A2018152.h10v09.006.2018157221501.hdf
		S2A_MSIL1C_20180601T153621_N0206_R068_T17NQA_20180601T202539.SAFE			
43	11/06/2018	S2A_MSIL1C_20180611T153621_N0206_R068_T17MQV_20180611T202116.SAFE	15:36:21	10:36:21	MCD19A2.A2018157.h10v08.006.2018162040632.hdf
		S2A_MSIL1C_20180611T153621_N0206_R068_T17MRV_20180611T202116.SAFE			MCD19A2.A2018157.h10v09.006.2018162042632.hdf
		S2A_MSIL1C_20180611T153621_N0206_R068_T17NQA_20180611T202116.SAFE			
44	21/06/2018	S2A_MSIL1C_20180621T153621_N0206_R068_T17MQV_20180621T204010.SAFE	15:36:21	10:36:21	MCD19A2.A2018162.h10v08.006.2018170041918.hdf
		S2A_MSIL1C_20180621T153621_N0206_R068_T17MRV_20180621T204010.SAFE			MCD19A2.A2018162.h10v09.006.2018170040428.hdf
		S2A_MSIL1C_20180621T153621_N0206_R068_T17NQA_20180621T204010.SAFE			

N°	FECHA	IMÁGENES SENTINEL 2	HORA UTC (UNIVERSAL)	HORA ECUADOR (QUITO)	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC
45	06/07/2018	S2B_MSIL1C_20180706T153619_N0206_R068_T17MQV_20180706T202644.SAFE	15:36:19	10:36:19	MCD19A2.A2018172.h10v08.006.2018179144052.hdf
		S2B_MSIL1C_20180706T153619_N0206_R068_T17MRV_20180706T202644.SAFE			MCD19A2.A2018172.h10v09.006.2018179143555.hdf
		S2B_MSIL1C_20180706T153619_N0206_R068_T17NQA_20180706T202644.SAFE			
46	11/07/2018	S2A_MSIL1C_20180711T153621_N0206_R068_T17MQV_20180711T220723.SAFE	15:36:21	10:36:21	MCD19A2.A2018187.h10v08.006.2018194041540.hdf
		S2A_MSIL1C_20180711T153621_N0206_R068_T17MRV_20180711T220723.SAFE			MCD19A2.A2018187.h10v09.006.2018194040757.hdf
		S2A_MSIL1C_20180711T153621_N0206_R068_T17NQA_20180711T220723.SAFE			
47	16/07/2018	S2B_MSIL1C_20180716T153619_N0206_R068_T17MQV_20180716T202613.SAFE	15:36:19	10:36:19	MCD19A2.A2018193.h10v08.006.2018111163149.hdf
		S2B_MSIL1C_20180716T153619_N0206_R068_T17MRV_20180716T202613.SAFE			MCD19A2.A2018193.h10v09.006.2018111170415.hdf
		S2B_MSIL1C_20180716T153619_N0206_R068_T17NQA_20180716T202613.SAFE			
48	21/07/2018	S2A_MSIL1C_20180721T153621_N0206_R068_T17MQV_20180721T203851.SAFE	15:36:21	10:36:21	MCD19A2.A2018198.h10v08.006.2018111163155.hdf
		S2A_MSIL1C_20180721T153621_N0206_R068_T17MRV_20180721T203851.SAFE			MCD19A2.A2018198.h10v09.006.2018111170421.hdf
		S2A_MSIL1C_20180721T153621_N0206_R068_T17NQA_20180721T203851.SAFE			
49	26/07/2018	S2B_MSIL1C_20180726T153619_N0206_R068_T17MQV_20180726T202734.SAFE	15:36:19	10:36:19	MCD19A2.A2018198.h10v09.006.2018111170421.hdf
		S2B_MSIL1C_20180726T153619_N0206_R068_T17MRV_20180726T202734.SAFE			MCD19A2.A2018203.h10v09.006.2018111185049.hdf
		S2B_MSIL1C_20180726T153619_N0206_R068_T17NQA_20180726T202734.SAFE			
50	05/08/2018	S2B_MSIL1C_20180805T153619_N0206_R068_T17MQV_20180805T205024.SAFE	15:36:19	10:36:19	MCD19A2.A2018208.h10v08.006.2018111181957.hdf
		S2B_MSIL1C_20180805T153619_N0206_R068_T17MRV_20180805T205024.SAFE			MCD19A2.A2018208.h10v09.006.2018111185055.hdf
		S2B_MSIL1C_20180805T153619_N0206_R068_T17NQA_20180805T205024.SAFE			
51	10/08/2018	S2A_MSIL1C_20180810T153621_N0206_R068_T17MQV_20180810T220628.SAFE	15:36:21	10:36:21	MCD19A2.A2018218.h10v08.006.2018113101135.hdf
		S2A_MSIL1C_20180810T153621_N0206_R068_T17MRV_20180810T220628.SAFE			MCD19A2.A2018218.h10v09.006.2018113095423.hdf
		S2A_MSIL1C_20180810T153621_N0206_R068_T17NQA_20180810T220628.SAFE			
52	15/08/2018	S2B_MSIL1C_20180815T153619_N0206_R068_T17MQV_20180815T203026.SAFE	15:36:21	10:36:21	MCD19A2.A2018223.h10v08.006.2018113101141.hdf
		S2B_MSIL1C_20180815T153619_N0206_R068_T17MRV_20180815T203026.SAFE			MCD19A2.A2018223.h10v09.006.2018113095428.hdf
		S2B_MSIL1C_20180815T153619_N0206_R068_T17NQA_20180815T203026.SAFE			
53	20/08/2018	S2A_MSIL1C_20180820T153621_N0206_R068_T17MQV_20180820T210738.SAFE	15:36:21	10:36:21	MCD19A2.A2018227.h10v08.006.2018235194534.hdf
		S2A_MSIL1C_20180820T153621_N0206_R068_T17MRV_20180820T210738.SAFE			MCD19A2.A2018227.h10v09.006.2018235194615.hdf
		S2A_MSIL1C_20180820T153621_N0206_R068_T17NQA_20180820T210738.SAFE			
54	25/08/2018	S2B_MSIL1C_20180825T153609_N0206_R068_T17MQV_20180825T205020.SAFE	15:36:09	10:36:09	MCD19A2.A2018232.h10v08.006.2018235194539.hdf
		S2B_MSIL1C_20180825T153609_N0206_R068_T17MRV_20180825T205020.SAFE			MCD19A2.A2018232.h10v09.006.2018235194619.hdf
		S2B_MSIL1C_20180825T153609_N0206_R068_T17NQA_20180825T205020.SAFE			
55	30/08/2018	S2A_MSIL1C_20180830T153621_N0206_R068_T17MQV_20180830T202402.SAFE	15:36:21	10:36:21	MCD19A2.A2018237.h10v08.006.2018242045729.hdf
		S2A_MSIL1C_20180830T153621_N0206_R068_T17MRV_20180830T202402.SAFE			MCD19A2.A2018237.h10v09.006.2018242040902.hdf
		S2A_MSIL1C_20180830T153621_N0206_R068_T17NQA_20180830T202402.SAFE			
56	19/09/2018	S2A_MSIL1C_20180919T153611_N0206_R068_T17MQV_20180919T202812.SAFE	15:36:11	10:36:11	MCD19A2.A2018242.h10v08.006.2018250043131.hdf
		S2A_MSIL1C_20180919T153611_N0206_R068_T17MRV_20180919T202812.SAFE			MCD19A2.A2018242.h10v09.006.2018250042321.hdf
		S2A_MSIL1C_20180919T153611_N0206_R068_T17NQA_20180919T202812.SAFE			
57	24/09/2018	S2B_MSIL1C_20180924T153609_N0206_R068_T17MQV_20180924T215952.SAFE	15:36:06	10:36:06	MCD19A2.A2018262.h10v08.006.2018267214032.hdf
		S2B_MSIL1C_20180924T153609_N0206_R068_T17NQA_20180924T215952.SAFE			MCD19A2.A2018262.h10v09.006.2018267213800.hdf
		S2B_MSIL1C_20180924T153609_N0206_R068_T17MRV_20180924T215952.SAFE			
58	29/09/2018	S2A_MSIL1C_20180929T153621_N0206_R068_T17MQV_20180929T190131.SAFE	15:36:21	10:36:21	MCD19A2.A2018267.h10v08.006.2018277003843.hdf
		S2A_MSIL1C_20180929T153621_N0206_R068_T17MRV_20180929T190131.SAFE			MCD19A2.A2018267.h10v09.006.2018277004204.hdf
		S2A_MSIL1C_20180929T153621_N0206_R068_T17NQA_20180929T190131.SAFE			
59	14/10/2018	S2B_MSIL1C_20181014T153619_N0206_R068_T17MQV_20181014T202332.SAFE	15:36:19	10:36:19	MCD19A2.A2018272.h10v08.006.2018277003855.hdf
		S2B_MSIL1C_20181014T153619_N0206_R068_T17MRV_20181014T202332.SAFE			MCD19A2.A2018272.h10v09.006.2018277004219.hdf
		S2B_MSIL1C_20181014T153619_N0206_R068_T17NQA_20181014T202332.SAFE			
60	24/10/2018	S2B_MSIL1C_20181024T153619_N0206_R068_T17MQV_20181024T204616.SAFE	15:36:11	10:36:11	MCD19A2.A2018287.h10v08.006.2018299213858.hdf
		S2B_MSIL1C_20181024T153619_N0206_R068_T17MRV_20181024T204616.SAFE			MCD19A2.A2018287.h10v09.006.2018299214624.hdf
		S2B_MSIL1C_20181024T153619_N0206_R068_T17MRV_20181024T204616.SAFE			

N°	FECHA	IMÁGENES SENTINEL 2	HORA UTC (UNIVERSAL)	HORA ECUADOR (QUITO)	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC
61	18/11/2018	S2A_MSIL1C_20181118T153611_N0207_R068_T17MQV_20181118T190459.SAFE	15:36:11	10:36:11	MCD19A2.A2018322.h10v08.006.2018324034211.hdf
		S2A_MSIL1C_20181118T153611_N0207_R068_T17MRV_20181118T190459.SAFE			MCD19A2.A2018322.h10v09.006.2018324034322.hdf
		S2A_MSIL1C_20181118T153611_N0207_R068_T17NQA_20181118T190459.SAFE			
62	23/11/2018	S2B_MSIL1C_20181123T153619_N0207_R068_T17MQV_20181123T202732.SAFE	15:36:19	10:36:19	MCD19A2.A2018327.h10v08.006.2018331001441.hdf
		S2B_MSIL1C_20181123T153619_N0207_R068_T17MRV_20181123T202732.SAFE			MCD19A2.A2018327.h10v09.006.2018331001929.hdf
		S2B_MSIL1C_20181123T153619_N0207_R068_T17NQA_20181123T202732.SAFE			
63	28/11/2018	S2A_MSIL1C_20181128T153611_N0207_R068_T17MQV_20181128T185735.SAFE	15:36:11	10:36:11	MCD19A2.A2018332.h10v08.006.2018334032932.hdf
		S2A_MSIL1C_20181128T153611_N0207_R068_T17MRV_20181128T185735.SAFE			MCD19A2.A2018332.h10v09.006.2018334033313.hdf
		S2A_MSIL1C_20181128T153611_N0207_R068_T17NQA_20181128T185735.SAFE			
64	23/12/2018	S2B_MSIL1C_20181223T153619_N0207_R068_T17NQA_20181223T185921.SAFE	15:36:19	10:36:19	MCD19A2.A2018357.h10v08.006.2018365174454.hdf
		S2B_MSIL1C_20181223T153619_N0207_R068_T17MQV_20181223T185921.SAFE			MCD19A2.A2018357.h10v09.006.2018365174136.hdf
		S2B_MSIL1C_20181223T153619_N0207_R068_T17MRV_20181223T185921.SAFE			
65	28/12/2018	S2A_MSIL1C_20181228T153611_N0207_R068_T17MQV_20181228T185733.SAFE	15:36:11	10:36:11	MCD19A2.A2018362.h10v08.006.2019009043608.hdf
		S2A_MSIL1C_20181228T153611_N0207_R068_T17MRV_20181228T185733.SAFE			MCD19A2.A2018362.h10v09.006.2019009030940.hdf
		S2A_MSIL1C_20181228T153611_N0207_R068_T17NQA_20181228T185733.SAFE			
66	02/01/2019	S2B_MSIL1C_20190102T153619_N0207_R068_T17MQV_20190102T185926.SAFE	15:36:39	10:36:39	MCD19A2.A2019002.h10v08.006.2019009060341.hdf
		S2B_MSIL1C_20190102T153619_N0207_R068_T17MRV_20190102T185926.SAFE			MCD19A2.A2019002.h10v09.006.2019009052416.hdf
		S2B_MSIL1C_20190102T153619_N0207_R068_T17NQA_20190102T185926.SAFE			
67	12/01/2019	S2B_MSIL1C_20190112T153619_N0207_R068_T17MQV_20190112T185510.SAFE	15:36:29	10:36:29	MCD19A2.A2019012.h10v08.006.2019014033114.hdf
		S2B_MSIL1C_20190112T153619_N0207_R068_T17MRV_20190112T185510.SAFE			MCD19A2.A2019012.h10v09.006.2019014032917.hdf
		S2B_MSIL1C_20190112T153619_N0207_R068_T17NQA_20190112T185510.SAFE			
68	22/01/2019	S2B_MSIL1C_20190122T153619_N0207_R068_T17MQV_20190122T203052.SAFE	15:36:19	10:36:19	MCD19A2.A2017022.h10v08.006.2018114162816.hdf
		S2B_MSIL1C_20190122T153619_N0207_R068_T17MRV_20190122T203052.SAFE			MCD19A2.A2017022.h10v09.006.2018114161947.hdf
		S2B_MSIL1C_20190122T153619_N0207_R068_T17NQA_20190122T203052.SAFE			
69	27/01/2019	S2A_MSIL1C_20190127T153621_N0207_R068_T17MQV_20190127T190030.SAFE	15:36:21	10:36:21	MCD19A2.A2017027.h10v08.006.2018114174916.hdf
		S2A_MSIL1C_20190127T153621_N0207_R068_T17MRV_20190127T190030.SAFE			MCD19A2.A2017027.h10v09.006.2018114173656.hdf
		S2A_MSIL1C_20190127T153621_N0207_R068_T17NQA_20190127T190030.SAFE			
70	08/03/2019	S2A_MSIL1C_20190308T153611_N0207_R068_T17MQV_20190308T203619.SAFE	15:36:11	10:36:11	MCD19A2.A2017067.h10v08.006.2018116190553.hdf
		S2A_MSIL1C_20190308T153611_N0207_R068_T17MRV_20190308T203619.SAFE			MCD19A2.A2017067.h10v09.006.2018116190534.hdf
		S2A_MSIL1C_20190308T153611_N0207_R068_T17NQA_20190308T203619.SAFE			
71	23/03/2019	S2B_MSIL1C_20190323T153619_N0207_R068_T17MQV_20190323T203441.SAFE	15:36:19	10:36:19	MCD19A2.A2019082.h10v08.006.2019084034835.hdf
		S2B_MSIL1C_20190323T153619_N0207_R068_T17MRV_20190323T203441.SAFE			MCD19A2.A2019082.h10v09.006.2019084034940.hdf
		S2B_MSIL1C_20190323T153619_N0207_R068_T17NQA_20190323T203441.SAFE			
72	28/03/2019	S2A_MSIL1C_20190328T153621_N0207_R068_T17MQV_20190328T222009.SAFE	15:36:21	10:36:21	MCD19A2.A2019087.h10v08.006.2019091195911.hdf
		S2A_MSIL1C_20190328T153621_N0207_R068_T17MRV_20190328T222009.SAFE			MCD19A2.A2019087.h10v09.006.2019091195507.hdf
		S2A_MSIL1C_20190328T153621_N0207_R068_T17NQA_20190328T222009.SAFE			
73	02/04/2019	S2B_MSIL1C_20190402T153619_N0207_R068_T17MQV_20190402T204358.SAFE	15:36:19	10:36:19	MCD19A2.A2019092.h10v08.006.2019094032231.hdf
		S2B_MSIL1C_20190402T153619_N0207_R068_T17MRV_20190402T204358.SAFE			MCD19A2.A2019092.h10v09.006.2019094032303.hdf
		S2B_MSIL1C_20190402T153619_N0207_R068_T17NQA_20190402T204358.SAFE			
74	12/04/2019	S2B_MSIL1C_20190412T153629_N0207_R068_T17MQV_20190412T202941.SAFE	15:36:29	10:36:29	MCD19A2.A2019102.h10v08.006.2019106010711.hdf
		S2B_MSIL1C_20190412T153629_N0207_R068_T17MRV_20190412T202941.SAFE			MCD19A2.A2019102.h10v09.006.2019106010741.hdf
		S2B_MSIL1C_20190412T153629_N0207_R068_T17NQA_20190412T202941.SAFE			
75	22/04/2019	S2B_MSIL1C_20190422T153629_N0207_R068_T17MQV_20190422T203109.SAFE	15:36:29	10:36:29	MCD19A2.A2019112.h10v08.006.2019114030602.hdf
		S2B_MSIL1C_20190422T153629_N0207_R068_T17MRV_20190422T203109.SAFE			MCD19A2.A2019112.h10v09.006.2019114030654.hdf
		S2B_MSIL1C_20190422T153629_N0207_R068_T17NQA_20190422T203109.SAFE			
76	27/05/2019	S2A_MSIL1C_20190527T153621_N0207_R068_T17MQV_20190527T204133.SAFE	15:36:21	10:36:21	MCD19A2.A2019147.h10v08.006.2019149032541.hdf
		S2A_MSIL1C_20190527T153621_N0207_R068_T17MRV_20190527T204133.SAFE			MCD19A2.A2019147.h10v09.006.2019149033904.hdf
		S2A_MSIL1C_20190527T153621_N0207_R068_T17NQA_20190527T204133.SAFE			

N°	FECHA	IMÁGENES SENTINEL 2	HORA UTC (UNIVERSAL)	HORA ECUADOR (QUITO)	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC
77	26/06/2019	S2A_MSIL1C_20190626T153621_N0207_R068_T17MQV_20190626T202241.SAFE	15:36:21	10:36:21	MCD19A2.A2019177.h10v08.006.2019179031211.hdf
		S2A_MSIL1C_20190626T153621_N0207_R068_T17NQA_20190626T202241.SAFE			MCD19A2.A2019177.h10v09.006.2019179031015.hdf
78	01/07/2019	S2B_MSIL1C_20190701T153629_N0207_R068_T17MQV_20190701T190242.SAFE	15:36:29	10:36:29	MCD19A2.A2019182.h10v08.006.2019184055116.hdf
		S2B_MSIL1C_20190701T153629_N0207_R068_T17MRV_20190701T190242.SAFE			MCD19A2.A2019182.h10v09.006.2019184060547.hdf
		S2B_MSIL1C_20190701T153629_N0207_R068_T17NQA_20190701T190242.SAFE			
79	11/07/2019	S2B_MSIL1C_20190711T153629_N0208_R068_T17MQV_20190711T203129.SAFE	15:36:29	10:36:29	MCD19A2.A2019192.h10v08.006.2019194035452.hdf
		S2B_MSIL1C_20190711T153629_N0208_R068_T17NQA_20190711T203129.SAFE			MCD19A2.A2019192.h10v09.006.2019194034238.hdf
80	26/07/2019	S2A_MSIL1C_20190726T153621_N0208_R068_T17MQV_20190726T202246.SAFE	15:36:21	10:36:21	MCD19A2.A2019207.h10v08.006.2019209032834.hdf
		S2A_MSIL1C_20190726T153621_N0208_R068_T17MRV_20190726T202246.SAFE			MCD19A2.A2019207.h10v09.006.2019209032432.hdf
		S2A_MSIL1C_20190726T153621_N0208_R068_T17NQA_20190726T202246.SAFE			
81	25/08/2019	S2A_MSIL1C_20190825T153621_N0208_R068_T17MQV_20190825T202424.SAFE	15:36:21	10:36:21	MCD19A2.A2019237.h10v08.006.2019239042247.hdf
		S2A_MSIL1C_20190825T153621_N0208_R068_T17MRV_20190825T202424.SAFE			MCD19A2.A2019237.h10v09.006.2019239043608.hdf
		S2A_MSIL1C_20190825T153621_N0208_R068_T17NQA_20190825T202424.SAFE			
82	30/08/2019	S2B_MSIL1C_20190830T153619_N0208_R068_T17MQV_20190830T202456.SAFE	15:36:19	10:36:19	MCD19A2.A2019242.h10v08.006.2019247183030.hdf
		S2B_MSIL1C_20190830T153619_N0208_R068_T17MRV_20190830T202456.SAFE			MCD19A2.A2019242.h10v09.006.2019247182440.hdf
		S2B_MSIL1C_20190830T153619_N0208_R068_T17NQA_20190830T202456.SAFE			
83	14/10/2019	S2A_MSIL1C_20191014T153621_N0208_R068_T17MQV_20191014T190021.SAFE	15:36:21	10:36:21	MCD19A2.A2019287.h10v08.006.2019295084608.hdf
		S2A_MSIL1C_20191014T153621_N0208_R068_T17MRV_20191014T190021.SAFE			MCD19A2.A2019287.h10v09.006.2019295084348.hdf
		S2A_MSIL1C_20191014T153621_N0208_R068_T17NQA_20191014T190021.SAFE			
84	03/11/2019	S2A_MSIL1C_20191103T153621_N0208_R068_T17MQV_20191103T190042.SAFE	15:36:21	10:36:21	MCD19A2.A2019307.h10v08.006.2019311190104.hdf
		S2A_MSIL1C_20191103T153621_N0208_R068_T17MRV_20191103T190042.SAFE			MCD19A2.A2019307.h10v09.006.2019311181822.hdf
		S2A_MSIL1C_20191103T153621_N0208_R068_T17NQA_20191103T190042.SAFE			
85	18/11/2019	S2B_MSIL1C_20191118T153619_N0208_R068_T17MQV_20191118T185729.SAFE	15:36:19	10:36:19	MCD19A2.A2019322.h10v08.006.2019324034129.hdf
		S2B_MSIL1C_20191118T153619_N0208_R068_T17MRV_20191118T185729.SAFE			MCD19A2.A2019322.h10v09.006.2019324034043.hdf
		S2B_MSIL1C_20191118T153619_N0208_R068_T17NQA_20191118T185729.SAFE			
86	13/12/2019	S2A_MSIL1C_20191213T153611_N0208_R068_T17MQV_20191213T185829.SAFE	15:36:11	10:36:11	MCD19A2.A2019347.h10v08.006.2019351231851.hdf
		S2A_MSIL1C_20191213T153611_N0208_R068_T17NQA_20191213T185829.SAFE			MCD19A2.A2019347.h10v09.006.2019351234038.hdf
		S2A_MSIL1C_20191213T153611_N0208_R068_T17MRV_20191213T185829.SAFE			
87	18/12/2019	S2B_MSIL1C_20191218T153619_N0208_R068_T17MQV_20191218T185706.SAFE	15:36:19	10:36:19	MCD19A2.A2019352.h10v08.006.2019354172449.hdf
		S2B_MSIL1C_20191218T153619_N0208_R068_T17MRV_20191218T185706.SAFE			MCD19A2.A2019352.h10v09.006.2019354172247.hdf
		S2B_MSIL1C_20191218T153619_N0208_R068_T17NQA_20191218T185706.SAFE			

Anexo 2. Datos obtenidos a partir de la extracción de valores de píxel

Dataset obtenido a partir de la extracción de valores de píxel de índices ambientales (obtenidos con imágenes SENTINEL 2) y mediciones de contaminantes atmosféricos

N°	FECHA	ESTACIONES	SENTINEL 2					ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			INDICES AMBIENTALES					CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			NDVI	NDWI	NSI	SAVI	LWCI	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
1	3/1/2016	San Antonio de Pichincha	0,023786	-0,04909	0,135747	0,013338	1,53569	15,68	97,045	11,535	5,7
		Carapungo	0,022323	-0,060686	0,054118	0,013877	0,671116	15,22	39,085	14,645	2,725
		Cotacollao	0,064516	-0,050119	0,121464	0,032086	1,17427	18,2	50,62	7,495	4,88
		Belisario	0,194368	-0,196709	-0,06337	0,09865	-0,601643		41,895		7,875
		Tumbaco	0,252722	-0,27278	0,024978	0,15583	0,364821	21,74	101,145	1,155	1,865
		Centro Histórico	0,056055	-0,108206	0,125251	0,030798	1,40102				
		El Camal	0,0572	-0,102849	0,010492	0,035205	0,1275		42,275	5,8	7,195
		Los Chillos	0,030834	-0,160095	0,233255	0,016807	2,80776	7,76	43,56		1,975
2	23/1/2016	Guamaní	0,137827	-0,144158	0,022472	0,091578	0,3389				
		San Antonio de Pichincha	0,006376	-0,040659	0,108601	0,004108	-0,112566		31,295	22,48	7,995
		Carapungo	0,002957	-0,011073	0,076265	0,001425	-0,484289	13,405	34,295	12,04	2,585
		Cotacollao	0,044699	-0,033248	0,130649	0,02355	-0,103846	18,025	33,295	5,61	5,165
		Belisario	0,192503	-0,197178	-0,064112	0,097805	0,463355		13,29		21,965
		Tumbaco	0,244381	-0,287481	0,017928	0,166957	-0,235906	11,58	40,68	1,905	2,78
		Centro Histórico	0,050733	-0,084351	0,071019	0,031586	-0,701127				
		El Camal	0,016005	-0,045455	0,082659	0,009232	-0,703554		36,405	11,675	3,235
3	22/4/2016	Los Chillos	0,046996	-0,202186	0,13215	0,028343	-0,130271	8,93	41,5		1,895
		Guamaní	0,100767	-0,095492	-0,069485	0,0799	1,0211				
		San Antonio de Pichincha	-0,020211	0,017188	0,021501	-0,009483	0,076479	10,87	48,175	5,865	1,13
		Carapungo	0,072988	-0,106512	0,053946	0,055192	0,479184	9,95	47,75	5,92	1,32
		Cotacollao	0,055517	-0,038369	0,135042	0,030207	0,717119	12,045	34,395	14,915	2,94
		Belisario	0,230282	-0,148093	-0,091931	0,133689	-0,520183		42,46		2,02
		Tumbaco	0,11923	-0,127755	-0,032435	0,113721	-0,487865	12,3	41,66	7,145	1,37
		Centro Histórico	0,021687	-0,082422	-0,008838	0,017484	-0,081573				
4	1/6/2016	El Camal	0,009367	-0,057507	0,02691	0,007255	0,231408		41,095	5,195	1,5
		Los Chillos	0,210475	-0,186968	-0,106689	0,173627	-1,15734	9,2	42,355		1,29
		Guamaní	0,152071	-0,11512	0,089974	0,092005	0,591071				
		San Antonio de Pichincha	0,031241	-0,049985	0,110826	0,018838	-0,702767	27,05	50,165	18,485	6,975
		Carapungo	0,012748	-0,042099	0,044743	0,007703	-2,63763	16,64	43,99	24,31	6
		Cotacollao	0,063545	-0,055602	0,157616	0,030844	-0,772706	19,27	31,65	12,635	4,18
		Belisario	0,112442	-0,128037	0,022672	0,051046	-0,927933		53,995		3,625
		Tumbaco	0,171277	-0,209726	0,052832	0,103953	-0,364855	26,152	43,775	9,51	2,57
5	10/8/2016	Centro Histórico	0,068132	-0,101103	-0,183333	0,059305	2,01876				
		El Camal	0,063949	-0,076814	0,052566	0,034795	-0,276842		47,465	12,375	3,605
		Los Chillos	0,067298	-0,221097	-0,067298	0,049751	0,552448	7,73	39,63		1,98
		Guamaní	0,169054	-0,153357	0,066628	0,090862	-0,382726				
		San Antonio de Pichincha	0,019875	-0,067616	0,109182	0,012919	-0,250592	17,705		37,87	4,065
		Carapungo	0,006078	-0,059577	0,02315	0,004204	-0,054464				
		Cotacollao	0,083614	-0,082546	-0,017525	0,088883	0,123231	23,1	60,31	15,24	5,105
		Belisario	0,14915	-0,135982	0,013271	0,113797	-0,042764		62,255		2,29
6	20/8/2016	Tumbaco	0,280244	-0,245008	0,019341	0,176081	-0,048617	22,91	46,305	10,11	5,315
		Centro Histórico	0,01009	-0,135184	0,086894	0,006502	-0,190846				
		El Camal	-0,00387	0,038933	0,058516	-0,001542	-0,059774		63,705	10,875	3,735
		Los Chillos	0,045335	-0,150121	0,047141	0,032376	-0,124661	12,06	54,1		2,49
		Guamaní	0,093986	-0,097968	0,148836	0,056144	-0,329402				
		San Antonio de Pichincha	0,062734	-0,123976	0,101817	0,041829	-0,122998				
		Carapungo	0,013991	-0,066917	0,012878	0,009237	-0,013552	16,705	70,6	74,705	1,68
		Cotacollao	0,060748	-0,087859	0,180998	0,03092	-0,15274	17,415	77,48	15,81	1,625
7	30/8/2016	Belisario	0,148289	-0,138191	0,045981	0,071467	-0,034006		64,99		1,115
		Tumbaco	0,1687	-0,199891	0,043214	0,10878	-0,051485	13,965	65,03	11,65	0,655
		Centro Histórico	0,043853	-0,06961	0,053116	0,029011	-0,05967				
		El Camal	0,020496	-0,062126	0,183074	0,010988	-0,161106		80,585	8,095	1,94
		Los Chillos	0,023059	-0,149352	0,058263	0,015892	-0,069357	14,195	64,04		2,205
		Guamaní	0,044081	-0,057398	0,182849	0,025685	-0,187017				
		San Antonio de Pichincha	0,054806	-0,094992	0,061419	0,037111	-0,124106	12,915	69,135	12,82	4,86
		Carapungo	0,018687	-0,0653	0,017367	0,013102	-0,034873	12,17	70,58	18,43	2,79
		Cotacollao	0,071056	-0,099732	0,083659	0,04053	-0,130996	35,53	52,37	21,3	3,705
		Belisario	0,018755	-0,043388	-0,157859	0,021647	1,16866		74,69		2,01583333
		Tumbaco	0,153459	-0,179084	0,034391	0,098997	-0,068164	17,355	59,935	8,49	1,555
		Centro Histórico	0,042268	-0,087701	0,048786	0,028264	-0,094272				
		El Camal	0,028536	-0,077176	0,125566	0,016669	-0,203967		76,09	28,29	5,34833333
		Los Chillos	0,064458	-0,181615	0,013483	0,045627	-0,028713	13,2	63,63		2,885
		Guamaní	0,07688	-0,08507	0,139987	0,048094	-0,269505				

N°	FECHA	ESTACIONES	SENTINEL 2					ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			INDICES AMBIENTALES					CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			NDVI	NDWI	NSI	SAVI	LWCI	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
8	09/09/2016	San Antonio de Pichincha	0.012269	-0.05538	-0.013	0.013524	-0.210773	13.7	64.83	17.11	3.93
		Carapungo	0.010902	-0.063054	0.049173	0.007304	0.242296	12.84	60.46	11.275	1.035
		Cotocollao	0.194337	-0.157588	0.00018	0.140654	0.001161	20.871	51.68	8.89	2.735
		Belisario	0.014419	-0.047169	-0.173743	0.017322	-4.17203				
		Tumbaco	0.198133	-0.26264	0.032055	0.129404	0.176196				
		Centro Histórico	0.035102	-0.061947	0.019852	0.032929	0.201311				
		El Camal	0.01977	-0.04759	0.13144	0.01198	0.591547				
		Los Chillos	0.048217	-0.083076	-0.085264	0.055431	-1.68421	11.65	52.47		2.535
9	29/09/2016	Guamáni	0.092434	-0.123771	0.05722	0.070201	0.387975				
		San Antonio de Pichincha	0.009709	-0.083333	0.111473	0.006755	1.05243	9.25	79.54	18.82	4.105
		Carapungo	-0.022043	-0.024839	0.058206	-0.015132	0.496721	12.105	76.94	15.23	2.395
		Cotocollao	0.085113	-0.094257	0.122623	0.050115	0.943665	24.875	67.6	18.735	4.45
		Belisario	0.147059	-0.181818	0.005338	0.081398	0.035477		87.67		2.4
		Tumbaco	0.143072	-0.196335	0.071516	0.095354	0.682432	27.64	60.72	16.8	3.04
		Centro Histórico	0.018673	-0.090559	0.041896	0.013182	0.386768				
		El Camal	0.015504	-0.074448	0.129123	0.009337	0.971853	40.95	47.535	7.3	27.91
10	29/10/2016	Los Chillos	0.104286	-0.249125	0.01862	0.071413	0.172835	14.155	73.205		3.88
		Guamáni	0.133014	-0.134746	0.079539	0.095452	0.866411				
		San Antonio de Pichincha	0.077183	-0.119579	0.099778	0.052482	0.107717	15.235	68.005	16.465	5.51
		Carapungo	0.024816	-0.072783	0.015675	0.017576	0.016216	19.495	66.885	25.965	6.705
		Cotocollao	0.063706	-0.079424	0.120674	0.033884	0.087658	19.42	61.735	14.525	7.02
		Belisario	0.166095	-0.176593	-0.045217	0.091736	-0.033017		79.435		4.4
		Tumbaco	0.214665	-0.283909	0.03524	0.138293	0.036926	13.97	55.305	9.095	3.905
		Centro Histórico	0.085477	-0.140595	0.053895	0.055769	0.052441				
11	08/11/2016	El Camal	0.051078	-0.072612	0.099646	0.030941	0.086157	8.155	61.11	5.665	5.025
		Los Chillos	0.116732	-0.174625	0.145833	0.066799	0.127387	8.82	52.965		3.395
		Guamáni	0.141156	-0.150575	-0.049509	0.094508	-0.048914				
		San Antonio de Pichincha	0.064484	-0.111629	0.127288	0.04318	0.662383	16.805	71.63	28.045	3.94
		Carapungo	0.099368	-0.111629	0.017161	0.070004	0.092335	20.36	74.025	27.605	7.545
		Cotocollao	0.03701	-0.085539	0.147847	0.019602	0.522899	26.105	54.925	28.7	22.855
		Belisario	0.143951	-0.14835	-0.021083	0.08318	-0.081027		85.945		8.55
		Tumbaco	0.223675	-0.185368	-0.020903	0.119164	-0.075533	18.895	47.085	26.46	38.43
12	28/11/2016	Centro Histórico	0.06964	-0.113513	0.089444	0.041334	0.36896				
		El Camal	0.017167	-0.064485	0.135712	0.010167	0.554049	51.49	28.425	18.325	51.27
		Los Chillos	0.132348	-0.143031	0.127526	0.079175	0.583043	14.285	65.765		
		Guamáni	0.061848	-0.051146	0.165767	0.040822	0.868825				
		San Antonio de Pichincha	0.047829	-0.055956	0.131168	0.030215	-0.484832	15.26	50.5	20.06	7.56
		Carapungo	0.021905	-0.055146	0.04133	0.01473	-0.153726	17.905	48.525	19.67	10.385
		Cotocollao	0.01672	-0.070776	0.117992	0.009618	-0.358977	20.35	44.015	11.625	6.84
		Belisario	0.070984	-0.056944	0.085755	0.03462	-0.207188		47.65		8.5
13	08/12/2016	Tumbaco	0.287201	-0.2553	0.036884	0.170215	-0.138391	20.61	46.845	13.835	3.975
		Centro Histórico	0.070336	-0.137841	0.089727	0.041717	-0.293891	24.6	52.37	24.48	3.73
		El Camal	0.06377	-0.122869	0.051874	0.039984	-0.179226	14.325	65.24	14.52	4.76
		Los Chillos	0.122363	-0.238539	0.172133	0.069979	-0.601614	13.845	50.845		7.055
		Guamáni	0.031847	-0.060107	0.126074	0.021918	-0.530185				
		San Antonio de Pichincha	0.014173	-0.062122	0.121419	0.009194	-0.521167	13.18	57.72	19.995	3.175
		Carapungo	0.046112	-0.075508	0.044712	0.046371	-0.486871	16.655	57.4	25.28	4.73
		Cotocollao	0.026657	-0.050498	0.127106	0.014275	-0.407351	37.44	47.13	28.83	6.335
14	18/12/2016	Belisario	0.1468	-0.154938	-0.045783	0.089222	0.172789		60.205		5.8
		Tumbaco	0.265534	-0.253221	0.006669	0.171116	-0.032007	37.035	38.06	25.37	10.275
		Centro Histórico	0.087174	-0.138641	0.060614	0.052992	-0.236614	41.81	31.11	33.595	15.4
		El Camal	0.057251	-0.100262	0.055643	0.037981	-0.244438	48.815	25.505	26.12	63.36
		Los Chillos	0.181169	-0.167622	-0.062839	0.128454	0.318575	39.775	44.58		18.92
		Guamáni	0.140608	-0.174075	-0.015338	0.102206	0.081476				
		San Antonio de Pichincha	-0.003126	-0.044292	0.163732	-0.001884	-0.427549	23.02	80.06	17.25	3.055
		Carapungo	0.014583	-0.04703	0.040394	0.009502	-0.109542	22.53	74.775	20.895	2.875
15	28/12/2016	Cotocollao	0.07507	-0.101604	0.114125	0.037445	-0.228405	20.98	60.1	11.085	3.19
		Belisario	0.081695	-0.054964	0.047326	0.038483	-0.082323		25.9182609		1.4
		Tumbaco	0.292018	-0.268557	0.020177	0.167038	-0.054994	14.495	46.915	6.495	2.885
		Centro Histórico	0.065756	-0.109615	0.123522	0.035269	-0.275758	15.665	52.45	26.24	3.9
		El Camal	0.019632	-0.057976	0.059872	0.011731	-0.143247	22.395	56.38	6.8	16
		Los Chillos	0.143475	-0.163077	0.278626	0.068089	-0.655274	7.85	65.085		1.64
		Guamáni	0.059054	-0.05787	0.068668	0.036918	-0.185305				
		San Antonio de Pichincha	-0.011295	-0.032647	0.112264	-0.007324	-0.11921	26.17	47.89	24.745	8.08
15	28/12/2016	Carapungo	0.036354	-0.055541	0.046765	0.023533	-0.049005	23.185	52.315	26.16	6.22
		Cotocollao	0	-0.049071	0.090557	0	-0.071042		44.09	41.73	
		Belisario	0.275676	-0.276596	-0.175299	0.147588	0.13906		28.9773913		12.65
		Tumbaco	0.216083	-0.292528	0.0072	0.141107	-0.008701	33.61	31.455	36.745	11.78
		Centro Histórico	0.051554	-0.111712	0.148357	0.027343	-0.12532	32.585	24.745	41.85	18.15
		El Camal	0.045968	-0.083856	0.020366	0.029017	-0.020172	37.45	36.9		25.43
		Los Chillos	0.088794	-0.166284	0.13773	0.052625	-0.141625	14.38	48.155		7.545
		Guamáni	0.071016	-0.095481	0.016815	0.071504	-0.047496				

N°	FECHA	ESTACIONES	SENTINEL 2					ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			INDICES AMBIENTALES					CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			NDVI	NDWI	NSI	SAVI	LWCI	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
16	28/03/2017	Carapungo	0.054016	-0.095168	0.01341	0.037265	-0.11641	10.305	45.025	19.535	0.790
		Cotocollao	0.06739	-0.175768	0.184615	0.034424	-1.15868	10.745	46.81	26.27	-0.495
		Belisario	0.068449	-0.061355	-0.045911	0.065141	0.795379	13.465	45.805	29.38	3.750
		Tumbaco	0.190083	-0.260946	0.060257	0.11993	-0.523022		72.835	31.35	1.750
		Centro Histórico	0.04733	-0.120779	0.082159	0.028206	-0.582534	37.235	39.69	30.97	3.220
		El Camal	0.055366	-0.159159	0.131609	0.030659	-0.875516	41.47	50.835	46.23	4.590
		Los Chillos	0.078932	-0.222651	0.088947	0.048932	-0.697312	18.61	62.435	19.955	3.865
		Guamaní	0.129032	-0.150685	0.020979	0.013403	-0.017221	25.895	60.255	19.315	1.740
17	17/04/2017	San Antonio de Pichincha	0.076252	-0.097655	0.148613	0.046586	-1.19738				
		Carapungo	0.057851	-0.083598	0.058174	0.037872	-0.471608	14.615	46.145	17.93	2.075
		Cotocollao	0.051988	-0.128794	0.115965	0.026786	-0.669393	11.085	38.97	21.12	1.435
		Belisario	0.265306	-0.300543	-0.049621	0.144223	0.323642	24.13	32.375	18.595	2.360
		Tumbaco	0.170612	-0.283796	0.029113	0.050361	-0.08099		52.68	18.47	2.300
		Centro Histórico	0.019873	-0.117269	-0.03105	0.014001	0.258467	14.17	32.17	8.38	2.185
		El Camal	0.092251	-0.148028	0.072585	0.054532	-0.517575	11.02	38.64	18.11	1.880
		Los Chillos	0.139932	-0.147766	-0.024191	0.107748	0.269952	13.485	39.84	5.615	2.860
18	27/04/2017	Guamaní	0.211169	-0.211698	-0.035628	0.151502	0.364007	7.43	30.685		2.275
		San Antonio de Pichincha	0.049531	-0.090208	0.077926	0.035532	-0.752102				
		Carapungo	0.018888	-0.072928	0.041461	0.012256	-0.043365	17.015	55.755	17.745	3.900
		Cotocollao	0.076219	-0.151713	0.159774	0.039349	-0.13615	14.835	48.51	25.67	3.875
		Belisario	0.245742	-0.246247	-0.015873	0.121752	0.012524	30.05	44.265		5.325
		Tumbaco	0.275925	-0.287638	0.073128	0.164497	-0.085012		56.705	22.2	4.500
		Centro Histórico	0	-0.074157	0.017808	0	-0.0135	18.945	43.26	16.015	5.550
		El Camal	0.01931	-0.117158	0.143188	0.010633	-0.125506	17.045	52.48	18.675	5.125
19	17/05/2017	Los Chillos	0.051064	-0.215551	0.001617	0.037113	-0.002081	19.23	58.485	11.1	5.675
		Guamaní	0.086643	-0.201597	0.051969	0.012964	-0.008575	11.135	50.675	16.535	3.305
		San Antonio de Pichincha	0.088469	-0.148005	0.128055	0.052549	-0.132936				
		Carapungo	0.047014	-0.097204	0.073637	0.027246	-0.049333	13.575	52	13.89	2.320
		Cotocollao	0.022381	-0.222044	0.191504	0.010368	-0.100501	19.295	46.01	20.755	0.265
		Belisario	0.225532	-0.262604	-0.006641	0.108163	0.003628	45.165	45.76	35.49	4.145
		Tumbaco	0.258252	-0.311298	0.085177	0.14796	-0.067831		53.735		2.750
		Centro Histórico	0.006277	-0.148842	0.009976	0.004266	-0.007995	49.595	39.6	32.98	5.470
20	06/06/2017	El Camal	0.036127	-0.085541	0.097546	0.011748	-0.029339	35.445	42.89	38.39	5.445
		Los Chillos	0.071164	-0.217961	-0.049154	0.052626	0.04712	14.36	56.585	10.345	2.885
		Guamaní	0.060423	-0.03578	-0.029326	0.06157	0.062038	20.28	52.335	18.19	2.400
		San Antonio de Pichincha	0.116822	-0.139258	0.093593	0.065658	-0.064791			19.8	
		Carapungo	0.069119	-0.104203	0.030334	0.043316	-0.299856	18.295	64.61	12.095	1.815
		Cotocollao	0.113505	-0.165655	0.147208	0.055436	-1.14014	7.365	51.705	11.885	1.200
		Belisario	0.221331	-0.334021	0.023765	0.09882	-0.15787	17.315	47.355	7.88	-0.260
		Tumbaco	0.190758	-0.262563	0.075437	0.11533	-0.811283		65.535	10.905	2.650
21	06/07/2017	Centro Histórico	0.039221	-0.091121	-0.143207	0.034701	2.4704	10.175	46.615	10.845	3.120
		El Camal	0.039412	-0.145803	0.10882	0.022142	-0.937531	16.08	58.005	24.005	1.040
		Los Chillos	0.053586	-0.260355	-0.035447	0.039586	0.443805	10.155	66.44	5.94	2.850
		Guamaní	0.106585	-0.189781	0.169003	0.059275	-1.61371	12.695	64.47	14.805	2.280
		San Antonio de Pichincha	0.090198	-0.124424	0.093989	0.056462	-0.998003			9.25	
		Carapungo	0.044208	-0.102837	0.057576	0.027642	-0.045457	15.515	40.27	11.925	2.650
		Cotocollao	0.131186	-0.204517	0.172889	0.066393	-0.117873	6.4	30.995	7.2	0.890
		Belisario	0.285141	-0.310804	0.045488	0.121854	-0.024451	12.735	37.325	7.255	1.840
22	16/07/2017	Tumbaco	0.126499	-0.100529	-0.096798	0.127901	0.21873		41.84	9.865	0.750
		Centro Histórico	0.018357	-0.190292	-0.062647	0.015713	0.082103	8.455	39.645	6.89	1.615
		El Camal	0.022629	-0.127748	0.116799	0.014463	-0.098764	11.89	48.02	17.235	
		Los Chillos	0.118734	-0.157837	0.011194	0.107313	-0.019265	9.175	48.8	4.765	2.870
		Guamaní	0.109896	-0.135347	0.115854	0.04415	-0.052935	8.48	36.475	11.285	2.755
		San Antonio de Pichincha	0.090659	-0.128643	0.025767	0.017284	-0.00423			23.45	
		Carapungo	0.064825	-0.120179	0.037464	0.041762	-0.38912	19.59	64.055	27.145	3.970
		Cotocollao	0.128882	-0.200165	0.132717	0.065734	-1.09445	10.535	48.965	41.915	5.960
23	05/08/2017	Belisario	0.181196	-0.198148	0.034328	0.082812	-0.230209	16.81	62.25	29.29	11.945
		Tumbaco	0.271562	-0.231377	0.022182	0.165797	-0.247639		61.745	21.41	8.100
		Centro Histórico	0.161987	-0.283397	-0.0471	0.116822	0.615814	16.625	54.435	35.96	15.330
		El Camal	0.045926	-0.136876	0.144502	0.024156	-1.17135	21.14	61.705	50.635	16.510
		Los Chillos	0.088022	-0.208669	0.002703	0.061862	-0.032657	10.74	62.795	13.585	7.990
		Guamaní	0.128755	-0.163717	0.088125	0.069266	-0.755239	18.035	63.455	20.94	12.470
		San Antonio de Pichincha	0.10525	-0.181316	0.084306	0.068851	-0.970204			27.9	
		Carapungo	0.067561	-0.094495	-0.019223	0.047835	0.032786	17.68	42.3	9.91	2.120
23	05/08/2017	Cotocollao	0.131462	-0.153036	0.023789	0.088391	-0.04039	6.745	29.59	10.945	0.585
		Belisario	0.186626	-0.238579	-0.033625	0.111098	0.04635	14.675	39.7	3.66	2.145
		Tumbaco	0.196395	-0.230844	-0.002983	0.134766	0.005444		40.82	16.73	2.850
		Centro Histórico	0.079787	-0.084112	0.014164	0.05677	-0.025296	17.59	39.035	15.095	4.985
		El Camal	0.101942	-0.163357	0.074178	0.060752	-0.104023	14.5	45.675	7.81	1.990
		Los Chillos	0.128028	-0.224183	-0.044035	0.102968	0.101124	15.775	48.56	7.3	3.455
		Guamaní	0.147309	-0.176471	0.059779	0.079755	-0.073945	8.36	42.505	9.71	1.780
		San Antonio de Pichincha	0.071716	-0.115368	0.059501	0.052277	-0.114403			25.8	

N°	FECHA	ESTACIONES	SENTINEL 2					ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			INDICES AMBIENTALES					CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			NDVI	NDWI	NSI	SAVI	LWCI	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
24	15/08/2017	Carapungo	0.044855	-0.108002	0.044632	0.02901	-0.460798	16.9	82.85	25.265	1.265
		Cotocollao	0.153125	-0.223373	0.159214	0.077778	-1.36733	9.945	51.195	20.82	1.195
		Belisario	0.312413	-0.38935	-0.006013	0.141691	0.04277	21.53	64.255	11.1	2.495
		Tumbaco	0.19802	-0.287234	0.029412	0.125058	-0.329648		81.425	14.185	2.400
		Centro Histórico	0.072239	-0.152524	0.05524	0.047319	-0.603543	18.97	68.915	19.63	4.035
		El Camal	0.095714	-0.197502	0.135775	0.051539	-1.18334	19.615	80.495	18.38	2.320
		Los Chillos	0.094481	-0.215584	0.029851	0.06533	-0.359402	10.55	92.04		2.630
		Guamaní	0.127297	-0.203924	0.171049	0.072316	-1.72192	11.235	77.51	17.005	2.870
		San Antonio de Pichincha	0.072497	-0.193044	0.054335	0.050988	-0.674612			26.15	
25	04/09/2017	Carapungo	0.047996	-0.089245	0.018759	0.03427	-0.21478	14.055	79.17	7.71	0.845
		Cotocollao	0.100132	-0.129141	0.092145	0.056745	-0.790431	10.5	85.19	10.455	0.645
		Belisario	0.168736	-0.162368	-0.003135	0.132302	0.047466	19.005	63.25	13.965	1.440
		Tumbaco	0.104277	-0.219745	0.057424	0.071054	-0.654743		80.94	6.84	0.500
		Centro Histórico	0.094972	-0.224304	0.099039	0.062766	-1.09801	12.555	70.495	7.315	0.930
		El Camal	0.029951	-0.134417	0.110253	0.021216	-1.31658	14.105	83.095	6.7	1.020
		Los Chillos	0.062606	-0.185465	0.080022	0.045641	-1.01411	8.06	91.19	7.155	2.100
		Guamaní	0.088991	-0.099135	0.192571	0.050411	-1.79835	8.695	78.025	6.52	1.575
		San Antonio de Pichincha	0.056099	-0.116196	0.042008	0.043348	-0.576197			24.9	
26	09/10/2017	Carapungo	0.051192	-0.084699	0.086656	0.036509	-0.361865	17.3	76.9	17.165	2.130
		Cotocollao	0.069252	-0.131965	0.151182	0.038032	-0.438256	13.705	80.29	20.53	1.330
		Belisario	0.25052	-0.303436	-0.047979	0.137402	0.136187	20.51	62.81	15.51	1.940
		Tumbaco	0.122327	-0.132499	0.040234	0.088673	-0.178128		75.485	17.725	0.850
		Centro Histórico	0.087579	-0.179392	0.056604	0.054038	-0.184533	16.04	59.555	13.16	1.165
		El Camal	0.013699	-0.078324	0.093878	0.008467	-0.295815	19.66	64.8	32.21	3.125
		Los Chillos	0.163902	-0.175997	-0.014753	0.134385	0.083921	13.285	80.61	7.265	2.690
		Guamaní	0.139928	-0.185501	0.051599	0.092002	-0.195729	10.06	75.615	12.97	2.265
		San Antonio de Pichincha	0.018267	-0.07048	0.099037	0.013897	-0.458405			9.45	
27	19/10/2017	Carapungo	0.022801	-0.077649	0.072549	0.016949	-0.293698	19.555	78.36	30.55	2.880
		Cotocollao	0.147103	-0.19044	0.119224	0.077223	-0.312004	11.705	81.865	13.24	0.840
		Belisario	0.170984	-0.178838	0.045262	0.089977	-0.113438	16.45	53.7	3.31	1.715
		Tumbaco	0.24507	-0.291768	0.03913	0.169114	-0.162821		71.315	8.75	0.450
		Centro Histórico	0.123457	-0.181818	-0.01487	0.030141	0.012201	13.67	43.585	11.65	0.910
		El Camal	0.036131	-0.096854	0.118056	0.022059	-0.354304	13.365	77.405	27.2	0.795
		Los Chillos	0.066866	-0.059347	-0.023473	0.068373	0.202283	7.645	89.73	5.63	0.905
		Guamaní	0.167587	-0.213397	0.066274	0.044857	-0.068266	7.985	68.635	15.585	-0.235
		San Antonio de Pichincha	0.054267	-0.102113	0.123419	0.039437	-0.51372			31.15	
28	24/10/2017	Carapungo	0.051858	-0.054593	0.024058	0.050505	-0.364467	27.53	69.825	27.24	3.515
		Cotocollao	0.001115	-0.028637	0.013187	0.000254	-0.018429	25.14	74.655	41.19	2.505
		Belisario	0.158151	-0.172414	0.033306	0.0691	-0.125501	39.225	39.03		3.355
		Tumbaco	0.234116	-0.232	0.099415	0.144455	-0.714621		67.44	10.25	1.700
		Centro Histórico	0.072175	-0.137876	0.09931	0.048237	-0.713154	33.96	29.315	20.265	1.745
		El Camal	0.041009	-0.120163	0.145742	0.023868	-0.841718	21.71	55.75	35.505	2.125
		Los Chillos	0.112074	-0.280549	0.106179	0.071429	-0.732214	15.03	66.455	11.81	2.770
		Guamaní	0.123543	-0.087055	0.00269	0.085576	-0.019965	9.08	51.085	11.41	0.365
		San Antonio de Pichincha	0.06448	-0.122168	0.111522	0.045885	-0.899801			10.1	
29	03/11/2017	Carapungo	0.027713	-0.108971	0.040982	0.019119	-0.333749	12.21	71.415	24.74	1.290
		Cotocollao	0.095574	-0.13715	0.124103	0.055063	-0.851431				
		Belisario	0.194113	-0.202541	0.00205	0.105806	-0.012605	19.575	69.055	34.095	2.275
		Tumbaco	0.257744	-0.214447	0.059029	0.157089	-0.479924		97.255	17.68	0.800
		Centro Histórico	0.091314	-0.157708	0.08454	0.057263	-0.640578	30.01	56.625	35.01	2.080
		El Camal	0.01737	-0.068404	0.149378	0.010214	-1.00882	35.715	88.735	41.295	3.635
		Los Chillos	0.116938	-0.15289	0.231782	0.063283	-1.63648	11.33	104.22	21.07	2.050
		Guamaní	0.12493	-0.11804	-0.031595	0.078063	0.222945	21.12	79.14	29.15	2.545
		San Antonio de Pichincha	0.078357	-0.15395	0.139179	0.052013	-1.20532			11.1	
30	08/11/2017	Carapungo	0.031268	-0.054282	-0.009529	0.018951	0.073459	24.33	81.475	36.645	2.740
		Cotocollao	0.095068	-0.166794	0.141015	0.051167	-1.09064	19.82	89.985	45.69	2.500
		Belisario	0.113801	-0.181507	0.05641	0.056566	-0.363696	41.025	61.365	43.755	4.080
		Tumbaco	0.247465	-0.263482	0.041496	0.163685	-0.468389		99.04	21.43	1.700
		Centro Histórico	0.085913	-0.085913	0.048568	0.072009	-0.766667	47.02	46.34	36.795	3.645
		El Camal	0.055738	-0.108434	0.120219	0.035335	-1.14347	41.475	65.93	68.82	4.535
		Los Chillos	0.102532	-0.144547	0.019696	0.03693	-0.077646	19.875	104.055	20.03	3.595
		Guamaní	0.153005	-0.104423	-0.056982	0.136364	1.0349	22.115	78.965	32.67	1.440
		San Antonio de Pichincha	0.055039	-0.12216	0.157789	0.036585	-1.68255			11.65	
31	18/11/2017	Carapungo	0.025331	-0.054432	0.001657	0.019533	-0.008722	29.925	60.28	20.17	5.785
		Cotocollao	0.092607	-0.129525	0.131994	0.04716	-0.405403	26.265	77.21	31.11	4.410
		Belisario	0.157261	-0.211024	0.017566	0.081875	-0.053179	30.67	36.865	27.515	6.870
		Tumbaco	0.20271	-0.301748	0.024308	0.132043	-0.110862		65.085	13.39	3.350
		Centro Histórico	0.119095	-0.227737	0.128949	0.067075	-0.471198	44.15	14.32	23.77	6.020
		El Camal	0.076087	-0.134671	0.059829	0.048387	-0.241299	51.04	54.58	34.53	7.575
		Los Chillos	0.163065	-0.187166	0.187557	0.092749	-0.764113	24.19	67.695	8.385	7.745
		Guamaní	0.090426	-0.13385	0.126172	0.058219	-0.557626	16.595	84.745	8.995	1.720
		San Antonio de Pichincha	0.096658	-0.159239	0.125192	0.063442	-0.574544			15.3	

N°	FECHA	ESTACIONES	SENTINEL 2					ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			INDICES AMBIENTALES					CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			NDVI	NDWI	NSI	SAVI	LWCI	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
32	08/12/2017	Carapungo	-0.033388	-0.028995	-0.043991	-0.03812	0.221855	7.755	55.02	18.665	4.555
		Cotocollao	0.086474	-0.095165	0.002678	0.081915	-0.008256	11.18	60.915	22.95	3.150
		Belisario	0.048707	-0.081025	0.063306	0.027266	-0.069036	14.575	47.02	16.465	3.280
		Tumbaco	0.134217	-0.15163	0.014352	0.093075	-0.023391		66.77	8.82	2.050
		Centro Histórico	0.042527	-0.064495	0.033063	0.024884	-0.037478	14.035	36.52	6.475	1.670
		El Camal	-0.004309	-0.031239	0.142694	-0.002432	-0.161312	18.25	61.055	12.995	3.255
		Los Chillos	0.108916	-0.131264	0.035971	0.069975	-0.050854	7.85	79.03	10.64	4.385
		Guamaní	0.084152	-0.107375	0.108686	0.054238	-0.160683	12.26	65.14	15.79	1.365
33	13/12/2017	San Antonio de Pichincha	0.084112	-0.135219	0.044692	0.058965	-0.072757				
		Carapungo	0.062299	-0.116253	0.018362	0.03989	-0.190311	21.55	57.545	11.74	2.555
		Cotocollao	0.103565	-0.21894	0.145299	0.049755	-1.11642	24.175	73.135	21.59	1.915
		Belisario	0.253054	-0.296614	-0.000697	0.119309	0.005164	29.42	32.855	25.14	3.035
		Tumbaco	0.226453	-0.247283	0.108305	0.12722	-1.12631		66.96		0.300
		Centro Histórico	0.122016	-0.211167	0.102387	0.068862	-0.977615	21.11	51.7	3.63	1.395
		El Camal	0.073109	-0.132886	0.102366	0.042352	-0.975133	13.675	51.225	11.415	2.445
		Los Chillos	0.034582	-0.336436	0.301556	0.018519	-3.01733	10.285	63.305	4.985	1.705
34	18/12/2017	Guamaní	0.097409	-0.130806	0.009123	0.063657	-0.100475	12.675	76.095	9.95	2.105
		San Antonio de Pichincha	0.036864	-0.076222	0.16019	0.022452	-1.68848			36.3	
		Carapungo	-0.007709	-0.045018	0.023111	-0.006164	-0.173139	13.845	48.89	17.805	2.895
		Cotocollao	0.102498	-0.199625	0.168291	0.048757	-0.656898	16.92	57.26	23.275	2.945
		Belisario	0.11588	-0.163311	-0.016618	0.06234	0.066506	20.91	30.08	24.08	3.095
		Tumbaco	0.269889	-0.290026	-0.02188	0.179224	0.141241		68.13	16.33	2.350
		Centro Histórico	0.051086	-0.199732	0.103431	0.031049	-0.526398	19.025	42.465	15.815	2.855
		El Camal	0.054008	-0.123636	0.104564	0.033459	-0.551356	21.22	51.765	20.765	4.255
35	07/01/2018	Los Chillos	0.227079	-0.180513	0.104106	0.146024	-0.677903	39.845	36.08	18.54	30.395
		Guamaní	0.096009	-0.145434	0.102672	0.061323	-0.591189	6.79	53.95	8.845	1.130
		San Antonio de Pichincha	0.15135	-0.220186	0.131946	0.090213	-0.729657			3.35	
		San Antonio de Pichincha	0.02844	-0.263942	0.09869	0.020855	1.40633	8.47	46.665	0.695	14.615
		Carapungo	0.034291	-0.07774	0.055038	0.02383	0.688222	12.515	51.5	0.73	19.36
		Cotocollao	0.125914	-0.287506	0.175245	0.062316	1.53451	14.555	35.17	1.73	13.455
		Belisario	0.201452	-0.081699	0.073478	0.092449	0.557236		60.49	4.45	
		Tumbaco	0.232921	-0.393737	0.053284	0.149002	0.682994	12.91	52.915	0.845	13.99
36	01/02/2018	Centro Histórico	0.024331	-0.802998	-0.221322	0.029117	-0.122272	22.08	71	2.145	16.03
		El Camal	0.011534	-0.69305	-0.156039	0.012717	-0.563014	10.05	56.285	1.655	10.65
		Los Chillos	0.045128	0.0879	0.2002	0.015852	1.05161	11.115	64.505	1.44	
		Guamaní	0.029148	-0.136842	0.16829	0.018207	1.92165				
		San Antonio de Pichincha	-0.056389	-0.161489	0.181863	-0.039583	-0.384633		52.68	3.19	15.36
		Carapungo	0.032048	-0.086022	0.057276	0.022244	-0.116131	21.685	70.45	2.35	16
		Cotocollao	0.133655	-0.134569	0.167603	0.066542	-0.2404	30.145	50.4	2.91	20.51
		Belisario	0.22467	-0.230089	0.049248	0.105227	-0.062321		74.37	0.7	
37	18/03/2018	Tumbaco	0.18046	-0.227001	0.107732	0.111085	-0.211013	22.88	44.29	1.31	21.27
		Centro Histórico	-0.678409	-0.204442	0.554912	-0.708647	-1.64899	22.16	57.755	2.595	25.445
		El Camal	-0.654041	-0.106481	0.562538	-0.611964	-1.36842	18.06	69.565	3.215	8.53
		Los Chillos	0.364112	-0.09434	-0.132731	0.171875	0.162983	8.35	59.7	0.69	
		Guamaní	0.076267	-0.14464	0.122036	0.049029	0.162983				
		San Antonio de Pichincha	0.006871	-0.088755	0.071655	0.005344	0.165554	19.6	62.835	2.385	17.325
		Carapungo	0.025579	-0.070339	0.034034	0.019041	0.071246	12.33	79.975	6.07	
		Cotocollao	0.058737	-0.141726	0.168397	0.031072	0.229196	19.725	72.45	9.31	
38	28/03/2018	Belisario	0.206803	-0.257264	-0.023068	0.114861	-0.032435		71.72	6.45	23.585
		Tumbaco	0.177908	-0.219636	0.01047	0.120106	0.020542	18.005	66.795	11.635	23.87
		Centro Histórico	0.076397	-0.148419	0.081265	0.04725	0.132669	19.08	58.14	16.145	35.58
		El Camal	0.148658	-0.107692	0.0044	0.079273	0.005649	39.905	36.715	33.435	9.62
		Los Chillos	0.089121	-0.15515	0.072737	0.052702	0.110727	17.185	61.595	9.06	30.265
		Guamaní	0.096774	-0.133906	0.060302	0.065332	0.114654				
		San Antonio de Pichincha	-0.023443	-0.023517	0.074726	-0.01914	0.51229	14.705	53.205	2.29	19.535
		Carapungo	0.053052	-0.084634	0.060665	0.039844	0.373233	23.235	73.5	1.89	26.27
39	12/04/2018	Cotocollao	0.105644	-0.116959	0.127356	0.056414	0.485682	52.55	55.915	6.725	29.38
		Belisario	0.15767	-0.137474	-0.158493	0.051966	-0.251027		58.54	4.9	31.35
		Tumbaco	0.184009	-0.280047	0.042728	0.116505	0.212778	34.755	43.335	10.645	30.97
		Centro Histórico	0.105964	-0.167482	0.070107	0.06494	0.316038	30.57	47.23	9.715	46.23
		El Camal	0.030915	-0.117647	0.172658	0.017993	0.734355	49.36	20.645	62.145	19.955
		Los Chillos	0.042986	-0.121655	0.120439	0.02671	0.548374	7.115	64.24	1.45	19.315
		Guamaní	0.050201	-0.003357	-0.203682	0.046268	-1.69951				
		San Antonio de Pichincha	0.024151	-0.127119	0.106292	0.01672	0.784618	24.14	60.745	2.78	16.48
39	12/04/2018	Carapungo	0.052261	-0.121177	0.05358	0.033303	0.335561	31.03	52.34	3.105	33.385
		Cotocollao	0.11067	-0.187951	0.139521	0.055644	0.68464	59.53	51.475	5.79	20.825
		Belisario	0.261427	-0.32296	-0.038284	0.130504	-0.179917		69.145	1.9	26.9
		Tumbaco	0.244613	-0.234547	0.055052	0.149395	0.379254	55.33	48.655	5.23	19.015
		Centro Histórico	0.135802	-0.219351	0.078156	0.080097	0.473751	55.915	53.975	6.715	25.34
		El Camal	0.059147	-0.165783	0.124751	0.032625	0.662499	21.895	69.145	4.175	7.77
		Los Chillos	0.076241	-0.223834	0.069065	0.047926	0.43782	28.025	91.045	2.23	
		Guamaní	0.108547	-0.122307	0.128438	0.058086	0.683165				

N°	FECHA	ESTACIONES	SENTINEL 2					ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			INDICES AMBIENTALES					CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			NDVI	NDWI	NSI	SAVI	LWCI	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
40	17/04/2018	San Antonio de Pichincha	0.002566	-0.104588	0.072146	0.001937	-0.320062	11.645	45.485	1.845	17.93
		Carapungo	0.039225	-0.070342	0.072488	0.02732	-0.285816	17.105	37.94	1.2	21.12
		Cotacollao	0.030255	-0.038523	0.015314	0.030303	-0.131956	17.78	33.06	2.235	18.595
		Belisario	0.304568	-0.296343	-0.08956	0.176644	0.284079			1.4	18.47
		Tumbaco	0.266116	-0.295378	0.034454	0.167903	-0.134395	11.795	32.13	1.245	8.38
		Centro Histórico	0.063658	-0.002659	-0.085526	0.063505	0.717673	11.25	40.36	3.41	18.11
		El Camal	0.037624	-0.089397	0.169353	0.021295	-0.513303	12.105	44.705	1.635	5.615
		Los Chillos	0.046916	-0.143351	0.115564	0.030362	-0.418033	5.555	35.79	1.245	
		Guamaní	0.085253	-0.129496	0.13578	0.018916	-0.121379				
41	22/04/2018	San Antonio de Pichincha	0.01023	-0.159405	0.104393	0.007182	12.6511	9.675	47.715	1.605	23.585
		Carapungo	0.049402	-0.074547	0.068544	0.032218	7.3316	7.71	39.21	-0.05	38.85
		Cotacollao	0.234434	-0.21364	-0.1099	0.17198	-0.151005	10.16	39.57	1.555	24.595
		Belisario	0.268372	-0.293046	-0.018917	0.132855	-1.45715		60.975	0.75	17.77
		Tumbaco	0.215133	-0.228311	0.065364	0.133809	0.742888	7.085	37.08	0.71	8.11
		Centro Histórico	0.087776	-0.163594	0.06308	0.056117	0.672266	10.9	38.905	2.8	19.605
		El Camal	0.054596	-0.145646	0.128747	0.030023	1.10503	8.56	48.145	3.735	7.125
		Los Chillos	0.092747	-0.230693	0.020102	0.066283	0.254219	5.115	36.925	0.565	
		Guamaní	0.082677	-0.078431	0.119472	0.055605	0.145256				
42	01/06/2018	San Antonio de Pichincha	0.094663	-0.113475	0.09309	0.06066	-0.11326	13.715	33.715	3.125	12.31
		Carapungo	0.10495	-0.140521	0.063955	0.070354	-0.082902	14.11	29.845	2.205	8.04
		Cotacollao	0.129338	-0.20742	0.092522	0.065287	-0.079419	27.245	32.9	3.21	6.055
		Belisario	0.256198	-0.247606	-0.002749	0.141194	0.002761		39.525	3.7	21.35
		Tumbaco	0.259679	-0.266857	-0.031909	0.178649	0.045909	16.455	32.16	2.895	7.71
		Centro Histórico	-0.025015	-0.00522	-0.072915	-0.021509	0.125607	15.41	34.81	4.73	10.365
		El Camal	0.083333	-0.189406	0.147786	0.044209	-0.138305	12.72	43.48	3.07	7.845
		Los Chillos	0.079172	-0.219266	-0.043786	0.058936	0.06223	6.475	30.335	1.92	10.325
		Guamaní	0.106475	-0.135894	0.179952	0.057069	-0.180239				4.75
43	11/06/2018	San Antonio de Pichincha	0.038847	-0.169665	0.112301	0.022705	-0.089247	10.475	44.13	2.34	19.29
		Carapungo	0.050441	-0.134105	0.069793	0.029369	-0.053627	13.98	43.095	3.25	11.55
		Cotacollao	0.130085	-0.228377	0.138671	0.060315	-0.08664	21.55	39.1	3.665	16.195
		Belisario	0.253515	-0.364265	-0.018048	0.116378	0.010668		50.395	3	14.215
		Tumbaco	0.224891	-0.242525	0.031088	0.142659	-0.031051	15.615	35.295	3.43	14.39
		Centro Histórico	-0.009779	-0.070695	-0.082137	-0.008636	0.120103				45.555
		El Camal	0.068168	-0.147079	0.096774	0.039888	-0.078067	10.23	57.71	3.775	5.37
		Los Chillos	0.202479	-0.250269	-0.067645	0.132552	0.065032	10.51	53.025	3.63	9.835
		Guamaní	0.090487	-0.138934	0.200227	0.046269	-0.148158				
44	21/06/2018	San Antonio de Pichincha	0.069714	-0.155556	0.108147	0.015575	-0.299351		39.61	1.89	7.46
		Carapungo	0.046205	-0.118166	0.101347	0.02918	-1.11414	9.39	34.96	1.435	40.04
		Cotacollao	0.086207	-0.160399	0.154835	0.046249	-1.43016	16.835	37.365	3.395	15.91
		Belisario	0.311444	-0.34923	-0.0123	0.136826	0.087674		34.965	2.45	18.265
		Tumbaco	0.095646	-0.067053	-0.155529	0.097917	0.457721	13.66	29.05	1.49	13.075
		Centro Histórico	0.014693	-0.038019	-0.028021	0.006973	0.170298	11.655	37.325	2.71	14.805
		El Camal	0.05508	-0.129751	0.104881	0.032656	-1.05049	9.39	36.955	1.95	15.15
		Los Chillos	0.089408	-0.256835	-0.044406	0.070672	0.693299	7.88	40.76	2.02	7.475
		Guamaní	0.076743	-0.097969	0.153775	0.029298	-0.871426				
45	06/07/2018	San Antonio de Pichincha	0.036788	-0.088982	0.078733	0.026904	-0.087842	17.453913	37.17	2.315	11.925
		Carapungo	0.065863	-0.105871	0.020878	0.045747	-0.020749	18.4391304	36.015	-0.125	7.2
		Cotacollao	0.089789	-0.17346	0.128783	0.042079	-0.076481	24.3486957	38.55	2.845	7.255
		Belisario	0.093007	-0.07037	-0.032112	0.087149	0.061081		37.17	0.95	9.865
		Tumbaco	0.239413	-0.233723	-0.090373	0.115978	0.052776	23.5045833	32.39	0.795	6.89
		Centro Histórico	0.045918	-0.135734	0.06071	0.033388	-0.066606	23.2616667	42.23	2.63	17.235
		El Camal	0.047809	-0.115194	0.144484	0.02696	-0.110484	22.0475	35.955	1.755	4.765
		Los Chillos	0.075338	-0.183558	-0.033416	0.026782	0.01152	12.0154167	40.185	2.29	11.285
		Guamaní	0.071965	-0.105161	0.018338	0.060569	-0.027061				23.45
46	11/07/2018	San Antonio de Pichincha	0.036561	-0.090153	0.080832	0.024536	-0.096895	11.47	44.07	3.005	12.655
		Carapungo	0.088702	-0.124397	0.066453	0.061396	-0.087336	9.84	44.38	1.285	15.72
		Cotacollao	0.102041	-0.198225	0.158878	0.056675	-0.158839	21.17	37.19	3.135	10.705
		Belisario	0.230136	-0.287376	-0.018405	0.112868	0.014479		34.56	1.9	2.225
		Tumbaco	0.194079	-0.291815	0.025721	0.122803	-0.030576	14.975	32.895	2.15	13.37
		Centro Histórico	0.071979	-0.083821	-0.02112	0.04142	0.018515	12.24	45.33	3.94	12.83
		El Camal	0.060357	-0.155456	0.144912	0.03335	-0.136572	9.395	48.985	2.215	5.21
		Los Chillos	0.059228	-0.21997	0.017907	0.042857	-0.023959	7.205	35.47	3.065	7.385
		Guamaní	0.07874	-0.17094	0.223796	0.010893	-0.041919				15.7
47	16/07/2018	San Antonio de Pichincha	0.04908	-0.13862	0.144222	0.030748	-0.068382	12.11	62.14	2.12	27.145
		Carapungo	0.049269	-0.117003	0.062636	0.031401	-0.028445	12.285	63.185	0.8	41.915
		Cotacollao	0.068996	-0.133858	0.184815	0.03251	-0.060087	20.65	57.045	2.345	29.29
		Belisario	0.368576	-0.398699	-0.042894	0.160372	0.012867		59.995	1.2	21.41
		Tumbaco	0.28973	-0.383385	0.030826	0.178529	-0.015795	10.285	48.25	0.62	35.96
		Centro Histórico	0.034283	-0.135601	-0.008458	0.0253	0.004682	11.905	65.2	2.51	50.635
		El Camal	0.102649	-0.187695	0.144783	0.050162	-0.049072	6.825	57.63	0.93	13.585
		Los Chillos	0.086975	-0.22408	-0.004509	0.063311	0.002562	7.885	62.92	1.31	20.94
		Guamaní	0.114123	-0.156181	0.189414	0.061507	-0.078379				27.9
48	21/07/2018	San Antonio de Pichincha	-0.000752	-0.046869	0.225976	-0.000392	-0.666994	12.11	45.39	3.11	13.37
		Carapungo	0.030509	-0.074205	0.095014	0.01897	-0.33543	12.285	44.07	1.485	14.445
		Cotacollao	0.120519	-0.099551	-0.016961	0.122417	0.176659	20.65	40.03	2.465	12.145
		Belisario	0.293046	-0.378641	0.009826	0.143204	-0.027624		57.005	2.7	6.055
		Tumbaco	0.271137	-0.281814	-0.007427	0.199245	0.040252	10.285	32.775	1.945	7.525
		Centro Histórico	0.037599	-0.111337	-0.019876	0.031509	0.114972	11.905	39.14	4.28	11.48
		El Camal	0.057725	-0.052661	-0.027205	0.050713	0.178481	6.825	49.72	2.67	14.175
		Los Chillos	0.074685	-0.173107	0.007835	0.050636	-0.031182	7.885	42.725	1.37	21.335
		Guamaní	0.040127	-0.042612	-0.050878	0.040218	0.464351				7.1

N°	FECHA	ESTACIONES	SENTINEL 2					ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			INDICES AMBIENTALES					CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			NDVI	NDWI	NSI	SAVI	LWCI	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
49	26/07/2018	San Antonio de Pichincha	0.059709	-0.166529	0.112605	0.039729	-1.03924	16.535	48.02	1.75	17.52
		Carapungo	0.041221	-0.111353	0.089655	0.027212	-0.786389	19.17	42.7	1.97	11.36
		Cotacollao	0.146734	-0.108574	-0.008062	0.135185	0.145832	20.4	41.465	3.06	9.37
		Belisario	0.338798	-0.308411	-0.050375	0.155086	0.282644			1.8	9.12
		Tumbaco	0.32306	-0.369801	0.026918	0.203961	-0.262977	13.495	36.865	2.025	6.79
		Centro Histórico	0.06039	-0.111665	0.053882	0.041386	-0.499248	14.51	48.635	3.635	9.955
		El Camal	0.088853	-0.16257	0.154063	0.044141	-0.954051	12.21	54.58	1.675	3.14
		Los Chillos	0.096502	-0.225624	0.006301	0.07049	-0.065574	8.44	45.88	1.7	14.28
50	05/08/2018	Guamaní	0.155844	-0.160481	0.105528	0.103954	-1.05813				5.15
		San Antonio de Pichincha	0.046935	-0.058922	0.131172	0.029576	-0.557714	9.885	52.115	12.42	9.91
		Carapungo	0.03624	-0.114495	0.111866	0.022503	-0.451501	11.635	49.565	13.995	10.945
		Cotacollao	0.052534	-0.155692	0.219041	0.023703	-0.616762	12.325	50.59	11.585	3.66
		Belisario	0.280827	-0.350671	-0.050571	0.140937	0.156495		55.545	4.95	16.73
		Tumbaco	0.313295	-0.401172	0.024055	0.192199	-0.111577	8.92	42.345	10.105	15.095
		Centro Histórico	0.068273	-0.188827	0.015043	0.045414	-0.064906	8.875	50.345	10.205	7.81
		El Camal	0.061999	-0.166667	0.123683	0.032937	-0.403504	8.415	45.44	5.2	7.3
51	10/08/2018	Los Chillos	0.065385	-0.222958	-0.013353	0.05	0.0734	6.005	44.22	3.115	9.71
		Guamaní	0.045825	-0.086758	0.127063	0.026753	-0.474459				25.8
		San Antonio de Pichincha	0.02844	-0.136584	0.09869	0.020855	-0.819464	11.1	48.735	1.1	26.97
		Carapungo	0.034291	-0.085603	0.055038	0.02383	-0.401026	8.87	54.26	0.43	19.42
		Cotacollao	0.125914	-0.197408	0.175245	0.062316	-0.894154	-0.325	54.045	1.73	9.655
		Belisario	0.201452	-0.259753	0.073478	0.092449	-0.324701		51.235	1.1	15.145
		Tumbaco	0.232921	-0.291996	0.053284	0.149002	-0.397979	8.01	41.925	1.375	15.215
		Centro Histórico	0.024331	0.01135	-0.221322	0.029117	0.712475	8.635	53.04	3.335	24.825
52	15/08/2018	El Camal	0.011534	0.01516	-0.156039	0.012717	0.328067	9.465	50.805	1.165	10.485
		Los Chillos	0.045128	-0.195213	0.2002	0.015852	-0.612772	5.16	50.1	0.875	15.425
		Guamaní	0.029148	-0.045558	0.16829	0.018207	-1.11974				21.45
		San Antonio de Pichincha	0.026439	-0.096346	0.122757	0.018787	-0.978765	10.24	54.585	1.74	25.265
		Carapungo	0.030198	-0.093908	0.057988	0.021793	-0.452714	10.18	50.54	0.87	20.82
		Cotacollao	0.107368	-0.245953	0.109732	0.058471	-0.596239	15.74	48.295	1.615	11.1
		Belisario	0.016178	-0.019813	0.005701	0.018072	-0.132242		43.445	1.35	14.185
		Tumbaco	0.388737	-0.444413	0.00936	0.246362	-0.074814	10.535	40.865	1.655	19.63
53	20/08/2018	Centro Histórico	0.069628	-0.178571	0.134111	0.041767	-0.839466	13.625	55.075	2.935	18.38
		El Camal	0.088983	-0.149888	0.123116	0.048264	-0.66227	8.955	55.49	1.105	
		Los Chillos	0.054289	-0.177233	0.063845	0.039996	-0.532947	7.195	42.815	0.885	17.005
		Guamaní	0.083379	-0.085153	0.118404	0.052941	-0.812793				26.15
		San Antonio de Pichincha	0.032107	-0.04567	0.083026	0.023343	-0.103137	11.5	53.245	1.25	16.565
		Carapungo	0.049332	-0.088486	0.05463	0.032389	-0.055933	10.37	55.57	0.635	20.035
		Cotacollao	0.110169	-0.171386	0.161824	0.059755	-0.141306	18.45	49.715	1.25	22.845
		Belisario	0.28125	-0.358918	-0.007111	0.138052	0.005281		49.61	1	8.77
54	25/08/2018	Tumbaco	0.145844	-0.257236	0.017499	0.097472	-0.019583	10.435	44.9	1.56	29.765
		Centro Histórico	0.079396	-0.144628	0.044622	0.053701	-0.04913	22.32	69.175	2.965	31.235
		El Camal	0.096465	-0.216755	0.087509	0.057928	-0.082723	9.78	62.86	1.8	10.96
		Los Chillos	0.07343	-0.17009	0.05967	0.049891	-0.066685	7.53	51.03	1.03	14.18
		Guamaní	0.096229	-0.131544	0.222862	0.054978	-0.22134				18.2
		San Antonio de Pichincha	0.015589	-0.096253	0.088688	0.011467	0.419842	11.975	73.225	1.645	8.51
		Carapungo	0.039116	-0.098249	0.053448	0.027284	0.227575	13.01	76.935	0.735	6.575
		Cotacollao	0.136895	-0.165098	0.173293	0.066522	0.501863	17.155	74.52	1.18	4.595
55	30/08/2018	Belisario	0.258614	-0.346359	0.005902	0.12613	0.016254		73.855	0.95	19.78
		Tumbaco	0.256181	-0.399766	0.022713	0.165985	0.099767	8.38	64.805	1.27	3.045
		Centro Histórico	0.101862	-0.175921	0.05717	0.064494	0.217875	13.695	80.165	2.765	59.225
		El Camal	0.085757	-0.177994	0.15102	0.04491	0.456436	8.25	76.83	0.89	0.06
		Los Chillos	0.099331	-0.205867	0.054426	0.067915	0.236383	9.45	77.02	1.705	2.87
		Guamaní	0.107163	-0.169492	0.143807	0.066078	0.568305				1.5
		San Antonio de Pichincha	0.077056	-0.120845	0.063175	0.05559	-0.52584	11.585	65.67	1.84	11.99
		Carapungo	0.069246	-0.110524	0.0625	0.045699	-0.438755	13.095	66.915	1.15	6.69
56	19/09/2018	Cotacollao	0.15119	-0.233477	0.114264	0.084743	-0.688702	22.47	64.645	1.815	10.225
		Belisario	0.283204	-0.385702	0.007585	0.139586	-0.038087		65.06	1.9	15.81
		Tumbaco	0.168824	-0.279841	0.049084	0.110359	-0.365947	14.39	51.82	1.785	4.47
		Centro Histórico	0.102159	-0.146535	0.066459	0.066151	-0.46655	12.42	73.435	2.815	10.785
		El Camal	0.087169	-0.157387	0.154326	0.047661	-0.879255	6.89	67.285	0.865	1.31
		Los Chillos	0.067864	-0.205974	0.076591	0.045293	-0.554251	8.495	64.79	1.715	6.31
		Guamaní	0.035608	-0.118948	0.222371	0.021505	-0.151142				12.45
		San Antonio de Pichincha	0.050584	-0.123699	0.106453	0.036464	-0.085569	11.915	68.255	1.465	39.52
56	19/09/2018	Carapungo	0.05314	-0.095978	0.053857	0.037995	-0.040947	12.92	69.9	1.335	38.325
		Cotacollao	0.093381	-0.192779	0.09247	0.056536	-0.05626	22.125	60.94	1.69	40.295
		Belisario	0.159613	-0.201754	0.033996	0.09533	-0.020386		58.825	1.7	34.325
		Tumbaco	0.257592	-0.291398	0.050217	0.167347	-0.038133	12.375	52.98	1.515	34.465
		Centro Histórico	0.073767	-0.118182	-0.01089	0.052912	0.008079	15.095	72.57	1.855	46
		El Camal	0.067524	-0.124153	0.086448	0.043289	-0.05626	10.495	74.79	3.22	24.175
		Los Chillos	0.051991	-0.218004	0.082891	0.035922	-0.060503	9.005	60.275	0.85	37.005
		Guamaní	0.027302	-0.07454	0.113596	0.018987	-0.084132				22.75

N°	FECHA	ESTACIONES	SENTINEL 2					ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			INDICES AMBIENTALES					CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			NDVI	NDWI	NSI	SAVI	LWCI	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
57	24/09/2018	San Antonio de Pichincha	0.01481	-0.061993	0.107666	0.011807	0.224149				20.615
		Carapungo	0.054915	-0.103282	0.122794	0.038247	0.207093	10.69	73.585	0.38	16.565
		Cotocollao	0.071518	-0.089981	0.105993	0.041768	1.32536	21.24	67.135	1.75	14.15
		Belisario	0.216331	-0.254557	-0.065101	0.128592	-0.824649		68	1.2	13.455
		Tumbaco	0.259293	-0.319865	0.006517	0.181128	1.19963	12.685	53.145	1.85	11.225
		Centro Histórico	-0.004704	0.008899	-0.062716	-0.005453	-0.351355	15.005	74.91	1.82	16.895
		El Camal	0.067616	-0.119403	0.15493	0.014633	0.546326	9.475	74.75	1.49	8.735
		Los Chillos	0.045545	-0.023539	-0.094058	0.05047	-0.45379	8.305	65.9	0.02	0
		Guamaní	0.111202	-0.175606	0.088225	0.082491	1.71133				7.3
58	29/09/2018	San Antonio de Pichincha	0.051408	-0.080503	0.102716	0.038174	-0.572971	14.625	78.315	2.165	22.51
		Carapungo	0.059147	-0.111646	0.058104	0.041337	-0.280877	15.91	79.02	1.655	12.52
		Cotocollao	0.128467	-0.194745	0.148678	0.068217	-0.525668	18.395	80.18	2.235	20.62
		Belisario	0.24181	-0.292732	0.033981	0.122951	-1.11323		86.525	2.45	24.055
		Tumbaco	0.192964	-0.325287	0.05356	0.126212	-0.257527	15.525	57.5	2.545	15.135
		Centro Histórico	0.077901	-0.123757	0.083164	0.050262	-0.362179	21.505	73.42	3.245	40.575
		El Camal	0.111111	-0.200906	0.128767	0.060672	-0.459066	12.02	75.405	1.83	12.87
		Los Chillos	0.053057	-0.282462	0.089559	0.035164	-0.401622	6.685	67.83	1.25	13.035
		Guamaní	0.067352	-0.108382	0.148308	0.044207	-0.697718				11.5
59	14/10/2018	San Antonio de Pichincha	0.083247	-0.070621	0.004859	0.066877	0.027748	18.435	61.29	4.71	18.37
		Carapungo	0.014166	-0.07633	0.089813	0.011137	0.488702	13.26	66.055	3.4	20.535
		Cotocollao	0.065234	-0.175275	0.215819	0.033526	0.670811	27.785	61.835	5.9	10.575
		Belisario	0.091961	-0.270958	0.036596	0.052898	0.116787		48.59	8.75	25.485
		Tumbaco	0.324517	-0.323171	-0.025399	0.214286	-0.118304	28.635	42.355	8.225	11.08
		Centro Histórico	0.064516	-0.218194	0.116001	0.03966	0.431528	36.72	52.33	9.62	16.895
		El Camal	0.034679	-0.116564	0.061372	0.021484	0.214314	38.645	37.52	30.6	7.09
		Los Chillos	0.103935	-0.198248	0.140781	0.068942	0.630939	17.275	65.94	4.035	9.99
		Guamaní	0.092233	-0.089965	-0.124398	0.074108	-0.658292				14.45
60	24/10/2018	San Antonio de Pichincha	-0.009648	-0.018246	0.07103	-0.007775	-0.429906	29.405	61.67	9.505	27.24
		Carapungo	0.061901	-0.112837	0.073236	0.04443	-0.377589	32.365	63.2	7.85	41.19
		Cotocollao	0.100877	-0.194764	0.133985	0.053516	-0.455246	65.72	47.3	18.045	
		Belisario	0.178103	-0.300426	0.029225	0.091256	-0.915345		71.03	5	10.25
		Tumbaco	0.37551	-0.479693	0.007729	0.247534	-0.418914	73.5	35.275	22.105	20.265
		Centro Histórico	0.091593	-0.217635	0.112924	0.053493	-0.433256	74.34	31.52	11.92	35.505
		El Camal	0.091243	-0.164706	0.080495	0.054077	-0.307081	73.505	25.565	74.39	11.81
		Los Chillos	0.105882	-0.271989	0.154866	0.064286	-0.665976	13.905	98.545	2.13	11.41
		Guamaní	0.08209	-0.115921	0.061868	0.056848	-0.301265				10.1
61	18/11/2018	San Antonio de Pichincha	0.012513	-0.155431	0.031587	0.009266	-0.03027	19.375	72.915	4.96	20.17
		Carapungo	0.035555	-0.090696	0.078824	0.022326	-0.059514	16.9	73.065	3.455	31.11
		Cotocollao	0.131728	-0.172414	0.089199	0.071319	-0.058412	24.52	68.775	3.085	27.515
		Belisario	0.25035	-0.246862	-0.046532	0.136641	0.030377		72.15	3.5	13.39
		Tumbaco	0.185464	-0.210493	0.077523	0.108398	-0.059331	19.1	44.54	3.4	23.77
		Centro Histórico	0.062878	-0.123323	0.078375	0.037554	-0.055837	26.48	64.33	4.535	34.53
		El Camal	0.012558	-0.106137	0.148179	0.007102	-0.098417	8.405	63.72	1.75	8.385
		Los Chillos	0.1875	-0.188406	0.219634	0.0968	-0.159326	5.79	54.12	2.14	8.995
		Guamaní	0.028267	-0.071111	0.093133	0.018171	-0.073604				15.3
62	23/11/2018	San Antonio de Pichincha	-0.000354	-0.037868	0.033798	-0.000282	-0.04367	12.655	51.51	0.85	31.26
		Carapungo	0.00569	-0.036277	0.008589	0.004518	-0.010914	17.405	62.635	1.69	34.69
		Cotocollao	0.094891	-0.125	0.167438	0.047013	-0.118068	33.11	55.195	2.445	46.255
		Belisario	0.094891	-0.033607	-0.041611	0.048016	0.091849		61.31	1.3	25.775
		Tumbaco	0.284085	-0.346241	0.018476	0.180719	-0.019785	25.64	38.39	3.205	36.755
		Centro Histórico	0.022157	-0.055683	0.109252	0.017281	-0.146687	32.99	50.21	3.535	30.725
		El Camal	0.041968	-0.084882	0.069166	0.028537	-0.070549	22.35	43.165	9.34	18.245
		Los Chillos	0.15727	-0.164179	0.252695	0.08264	-0.223953	18.64	71.405	2.075	6.39
		Guamaní	0.097399	-0.129659	0.080538	0.064223	-0.082632				13.9
63	28/11/2018	San Antonio de Pichincha	0.066552	-0.06084	0.056672	0.048066	0.589361	16.595	55.255	1.975	10.93
		Carapungo	-0.051957	0.016795	0.025321	-0.042277	0.291393	16.965	62.515	2.615	24.48
		Cotocollao	0.108134	-0.137525	0.221251	0.047814	1.28112	47.83	49.225	3.375	16.15
		Belisario	0.22128	-0.185629	-0.130218	0.113379	-0.747511		62.905	2.4	17.72
		Tumbaco	0.294979	-0.354486	0.007615	0.19175	0.07625	37.995	38.36	4.54	13.015
		Centro Histórico	0.059361	-0.069124	-0.000539	0.056686	-0.010054	35.565	43.695	4.655	8.45
		El Camal	0.060804	-0.118489	0.107355	0.038692	0.923342	17.355	47.915	2.955	15.29
		Los Chillos	0.128237	-0.148055	0.220945	0.075691	0.198542	29.14	60.115	3.085	23.38
		Guamaní	0.098039	-0.144751	0.109532	0.063255	1				7.75

N°	FECHA	ESTACIONES	SENTINEL 2					ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			INDICES AMBIENTALES					CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			NDVI	NDWI	NSI	SAVI	LWCI	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
64	23/12/2018	San Antonio de Pichincha	0.066552	-0.06084	0.056672	0.048066	-0.683238	9.015	51.26	1.195	21.885
		Carapungo	-0.051957	0.016795	0.025321	-0.042277	-0.337808	4.985	50.19	2.26	16.97
		Cotacollao	0.108134	-0.137525	0.221251	0.047814	-1.48519	11.06	51.705	1.53	13.83
		Belisario	0.22128	-0.185629	-0.130218	0.113379	0.86658		60.685	7	14.565
		Tumbaco	0.294979	-0.354486	0.007615	0.19175	-0.088396	7.335	34.8	1.625	9.385
		Centro Histórico	0.059361	-0.069124	-0.000539	0.056686	0.011655	9.19	42.68	1.03	15.865
		El Camal	0.060804	-0.118489	0.107355	0.038692	-0.107042	6.49	51.37	-0.07	20.615
		Los Chillos	0.128237	-0.148055	0.220945	0.075691	-0.230167	7.005	50.18	1.62	9.745
65	28/12/2018	Guamaní	0.098039	-0.144751	0.109583	0.063255	-1.15929				20.3
		San Antonio de Pichincha	0.075563	-0.148315	0.065814	0.055225	-0.440318	9.52	43.03	0.815	31.005
		Carapungo	0.223063	-0.263589	0.023731	0.176019	-0.203747	4.805	41.71	1.91	34.31
		Cotacollao	0.561839	-0.627381	-0.032477	0.491668	0.435817	14.855	42.135	1.385	35.58
		Belisario	0.612921	-0.6394	0.026636	0.542029	-0.388535		40.335	1.65	15.855
		Tumbaco	0.23558	-0.269806	0.073939	0.150517	-0.447526	6.69	36.835	1.67	37.555
		Centro Histórico	0.053524	-0.098094	-0.03733	0.037959	0.213468	11.345	38.695	1.07	52.3
		El Camal	-0.148515	0.092189	0.152153	-0.08406	-0.563485	6.605	51.985	0.235	24.755
66	02/01/2019	Los Chillos	0.099243	-0.262781	0.080075	0.070466	-0.524156	7.325	45.08	1.615	18.585
		Guamaní	0.0994	-0.146047	0.021358	0.07199	-0.138663				12.35
		Carapungo	0.003571	-0.025922	0.002662	0.00283	-0.02554	9.345	42.44	25.315	
		Cotacollao	0.122367	-0.256397	0.186749	0.056631	-0.952609	3.46	41.275	11.105	1.810
		Belisario	0.226048	-0.336597	-0.065366	0.118092	0.345972	11.995	42.715	8.985	
		Tumbaco	0.313215	-0.385291	-0.015694	0.204206	0.133425		37.865	10.915	1.400
		Centro Histórico	0.077099	-0.230267	0.139599	0.047636	-1.01212	4.28	34.505	6.415	0.790
		El Camal	0.06914	-0.138241	0.077818	0.043118	-0.538355	8.33	40.915	19.79	0.745
67	12/01/2019	Los Chillos	0.184349	-0.309484	0.283894	0.095978	-2.00387	5.72	52.4	6.22	-0.025
		Guamaní	0.101512	-0.137124	0.08786	0.064798	-0.656808	5.985	39.04	10.76	1.400
		San Antonio de Pichincha	-0.041811	0.018853	0.083639	-0.032015	-0.759784			48.4	
		Carapungo	0.027933	-0.041972	-0.038168	0.023002	0.220848	11.375	40.965	16.76	
		Cotacollao	0.047081	-0.122099	0.240178	0.021056	-0.644824	4.31	45	30.46	2.385
		Belisario	0.204554	-0.262551	-0.01054	0.103551	0.030421	28.765	49.175	23.9	
		Tumbaco	0.357728	-0.288083	0.007585	0.226853	-0.035999		53.795	10.905	2.450
		Centro Histórico	0.070986	-0.204651	0.166309	0.039104	-0.570934	21.845	34.945	16.99	2.725
68	22/01/2019	El Camal	0.061339	-0.130018	0.088448	0.038228	-0.341172	28.64	34.81	22.11	3.075
		Los Chillos	0.103907	-0.205629	0.307432	0.050635	-1.05781	13.96	56.265	12.675	2.940
		Guamaní	0.072448	-0.09162	0.085206	0.045812	-0.339341	12.09	48.535	14.655	1.630
		San Antonio de Pichincha	-0.034251	0.063192	0.06146	-0.024242	-0.264409				
		Carapungo	-0.00409	-0.032874	0.026973	-0.003312	-0.383866	9.71	43.545	10.405	2.150
		Cotacollao	0.108303	-0.185328	0.182695	0.049889	-1.27665	2.23	38.32	22.84	2.455
		Belisario	0.222552	-0.228018	-0.031612	0.116944	0.242483	14.92		13.68	1.560
		Tumbaco	0.236305	-0.276053	0.039433	0.151307	-0.447247		43.07	11.62	2.450
69	27/01/2019	Centro Histórico	0.042166	-0.168028	0.092886	0.027483	-0.959813	2.155	32.635	7.34	1.675
		El Camal	0.046526	-0.103495	0.132135	0.026911	-1.16544	12.025	46.495	30.93	0.345
		Los Chillos	0.019629	-0.093567	0.189775	0.01246	-2.00585	7.13	46.855	7.485	1.865
		Guamaní	0.101925	-0.120322	0.132218	0.063291	-1.37607	6.335	40.05	17.35	1.015
		San Antonio de Pichincha	0.023582	-0.100126	0.04924	0.017915	-0.64104			17.4	
		Carapungo	0.047324	-0.067628	0.049569	0.033711	-0.317373	11.285	47.005	21.72	2.540
		Cotacollao	0.101386	-0.137048	0.191865	0.053862	-0.900692	10.965	50.125	21.34	2.605
		Belisario	0.210477	-0.267385	-0.038523	0.055611	0.062585	9.94	48.72	8.27	1.375
70	08/03/2019	Tumbaco	0.38579	-0.432908	0.032192	0.234475	-0.202625		58.62	9.7	2.250
		Centro Histórico	0.048436	-0.134899	0.096129	0.032128	-0.56257	6.835	33.81	4.34	1.775
		El Camal	0.047504	-0.084007	0.067701	0.028465	-0.324986	8.71	44.285	8.79	2.535
		Los Chillos	0.111111	-0.228641	0.241015	0.058694	-1.19114	6.08	52.615	7.15	2.455
		Guamaní	0.098463	-0.105351	0.035213	0.072447	-0.248645	6.34	45.8	11.12	0.640
		San Antonio de Pichincha	0.036182	-0.020328	0.095875	0.025723	-0.628423			28.5	
		Carapungo	0.048465	-0.095821	0.022222	0.036174	-0.133703	16.68	63.95	12.95	2.010
		Cotacollao	0.032205	-0.141553	0.202806	0.015764	-0.702761	5.87	70.42	11.76	2.555
71	23/03/2019	Belisario	0.358637	-0.335364	-0.065614	0.183197	0.248883	21.89	73.225		1.780
		Tumbaco	0.374699	-0.333723	0.033665	0.224279	-0.179794		75.705	13.58	3.150
		Centro Histórico	0.044898	-0.157623	0.079846	0.027402	-0.349061	12.39	52.09	8.885	2.450
		El Camal	0.050786	-0.104193	0.070837	0.030332	-0.2981	14.055	79.445	16.225	3.665
		Los Chillos	0.110659	-0.243634	0.137586	0.06154	-0.579939	14.025	74.23	12.2	1.735
		Guamaní	0.08168	-0.061856	0.112919	0.049834	-0.525649	9.015	65.25	11.495	1.285
		San Antonio de Pichincha	-0.00701	-0.113407	0.071709	-0.005254	-0.428371			16.8	
		Carapungo	0.057418	-0.076923	0.068884	0.043867	-0.254048	23.635	67.065	24.545	5.925
		Cotacollao	0.11775	-0.190454	0.1108	0.05525	-0.199216	8.245	76.505	22.185	6.115
		Belisario	0.141917	-0.178467	0.022329	0.097882	-0.070467	36.79	68.735	23.13	4.790
		Tumbaco	0.3343	-0.304965	0.024649	0.178268	-0.059092		67.855	14.03	3.650
		Centro Histórico	0.068113	-0.147668	0.096149	0.040755	-0.236232	26.775	49.95	21.27	4.260
		El Camal	0.05156	-0.126453	0.073797	0.028687	-0.155757	46.27	60.965	44.325	7.390
		Los Chillos	0.105952	-0.220762	0.12255	0.063876	-0.322993	16.235	69.22	10.64	3.150
		Guamaní	0.055825	-0.062271	0.091384	0.020758	-0.110745	12.835	65.855	20.42	2.000
		San Antonio de Pichincha	0.048578	-0.044836	0.091142	-0.034383	-0.293187			26.05	

N°	FECHA	ESTACIONES	SENTINEL 2					ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			INDICES AMBIENTALES					CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			NDVI	NDWI	NSI	SAVI	LWCI	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
72	28/03/2019	Carapungo	0.04393	-0.099502	0.071429	0.030214	-0.164427	11.825	59.795	34.005	1.895
		Cotocollao	0.005912	-0.022757	0.026563	0.005804	-0.12623				
		Belisario	0.089072	-0.049987	-0.075348	0.080259	0.29071	31.35	64.51	28.225	2.840
		Tumbaco	0.219676	-0.24189	0.075228	0.137445	-0.171556		73.59	17.8	2.350
		Centro Histórico	0.037037	-0.083682	0.051282	0.024678	-0.108944	24.62	48.435	21.145	2.675
		El Camal	0.050544	-0.089582	0.1252	0.029166	-0.225872	29.63	65.72	42.71	
		Los Chillos	0.077675	-0.255549	0.03033	0.052452	-0.067402	11.555	74.245	14.49	2.610
		Guamaní	0.070962	-0.0477	0.084651	0.050969	-0.218821	8.875	75.535	15.935	1.245
73	02/04/2019	San Antonio de Pichincha	-0.045863	-0.007119	0.155507	-0.032388	-0.370052			23.75	
		Carapungo	0.031015	-0.102513	0.084498	0.021392	-0.221639	11.365	44.31	14.505	1.680
		Cotocollao	0.094056	-0.143981	0.120121	0.048968	-0.217345	3.385	51.27	35.135	1.225
		Belisario	0.040163	-0.04628	0.050029	0.036836	-0.235571	33.255	44.13	26.325	3.300
		Tumbaco	0.160256	-0.13926	-0.066667	0.144138	0.311678		52.205	12.19	2.450
		Centro Histórico	0.014354	-0.047112	0.131695	0.011213	-0.448224	34.795	33.2	26.055	2.935
		El Camal	0.053395	-0.098282	0.153602	0.030246	-0.314751	36.55	35.89	26.02	3.690
		Los Chillos	0.102861	-0.215292	0.102081	0.061187	-0.225393	12.935	49.4	9.26	2.490
74	12/04/2019	Guamaní	0.053375	-0.115545	0.192539	0.027027	-0.346321	16.185	58.57	16.025	3.010
		San Antonio de Pichincha	0.050751	-0.046714	0.093044	0.03778	-0.288836			12.25	
		Carapungo	0.028523	-0.069973	0.073797	0.020726	-0.254393	17.87	61.68	14.735	2.905
		Cotocollao	0.075668	-0.188525	0.148311	0.039761	-0.331759	4.4	60.375	11.31	1.870
		Belisario	0.239901	-0.28	-0.000998	0.11756	0.00202	21.695	59.225	15.595	2.595
		Tumbaco	0.189071	-0.259988	0.05309	0.119861	-0.162337		54.85	16.35	3.450
		Centro Histórico	0.060403	-0.136062	0.068903	0.039554	-0.201664	21.33	41.965	13.56	2.150
		El Camal	0.046954	-0.125512	0.131579	0.027233	-0.328553	18.4	61.265	19.065	1.860
75	22/04/2019	Los Chillos	0.04947	-0.180915	0.127326	0.030014	-0.341368	13.495	65.63	9.375	2.160
		Guamaní	0.068235	-0.101942	0.111546	0.041429	-0.300275	6.73	56.005	14.415	0.635
		San Antonio de Pichincha	0.063618	-0.014699	0.120969	0.042553	-0.385391			24.75	
		Carapungo	0.036962	-0.105235	0.093605	0.024469	-0.270516	19.795	38.4	15.975	1.860
		Cotocollao	0.041397	0.003503	-0.158884	0.045928	1.47991	8.515	35.595	29.965	2.035
		Belisario	0.315089	-0.418994	-0.060543	0.165888	0.133913	23.885	40.295	12.995	2.300
		Tumbaco	0.278794	-0.377391	0.027425	0.113298	-0.043602		41.075	11.785	2.150
		Centro Histórico	0.061874	-0.137626	0.094245	0.037527	-0.240377				
76	27/05/2019	El Camal	0.055172	-0.129151	0.14549	0.03038	-0.331621	21.53	31.37	22.105	2.685
		Los Chillos	0.09049	-0.203562	0.084885	0.055608	-0.225255	9.01	45.2	5.27	3.440
		Guamaní	0.109285	-0.114781	0.026325	0.053672	-0.047492	13.505	41.04	16.46	1.575
		San Antonio de Pichincha	0.042976	-0.054703	0.093224	0.031156	-0.319508			8.85	
		Carapungo	0.042237	-0.091453	0.095816	0.026105	-0.711037	7.12	35.895	15.38	3.885
		Cotocollao	0.04684	-0.071537	0.147184	0.024577	-0.888675	8.745	40.87	22.99	1.760
		Belisario	0.326548	-0.337324	-0.063946	0.156972	0.355407	28.535	39.19	33.16	3.280
		Tumbaco	0.238616	-0.258482	0.087044	0.142151	-0.714643		43.545	19.58	3.250
77	26/06/2019	Centro Histórico	-0.010019	-0.065495	0.027697	-0.007796	-0.282499	30.825	33.035	31.785	4.300
		El Camal	0.037037	-0.111284	0.164912	0.019732	-1.02746	36.14	40.595	49.17	4.170
		Los Chillos	0.070879	-0.267498	-0.027994	0.052827	0.27162	19.93		14.905	4.190
		Guamaní	0.026585	-0.059817	0.164725	0.014747	-1.08056	21.545	45.555	28.31	2.090
		San Antonio de Pichincha	-0.011829	-0.063981	0.139641	-0.00747	-1.06111			4.2	
		Carapungo	0.018847	-0.076743	0.069131	0.011849	-0.659791		45.005	27.345	7.030
		Cotocollao	0.046154	-0.121187	0.155017	0.023684	-1.19286	13.46	38.915	32.88	3.635
		Belisario	0.198486	-0.216246	0.092547	0.080377	-0.547458	18.925	43.675	14.605	4.675
78	01/07/2019	Tumbaco	0.23815	-0.268206	0.051793	0.146099	-0.566615	9.57	48.325	21.655	6.050
		Centro Histórico	0.088647	-0.13177	0.001605	0.067429	-0.022038	12.75	38.35		5.340
		El Camal	0.06506	-0.145078	0.158629	0.032443	-1.19519	8.575	49.605	73.86	6.485
		Los Chillos	0.06854	-0.256256	-0.039768	0.049804	0.474907	11.73	48.63	13.53	4.795
		Guamaní	0.060741	-0.131122	0.191646	0.031948	-1.60928	5.365	37.325	12.305	1.740
		San Antonio de Pichincha	0.02228	-0.131927	0.224305	0.012783	-2.14587			14.7	
		Carapungo	0.099383	-0.095663	0.034296	0.084146	-0.621568	10.795	39.475	17.265	1.800
		Cotocollao	0.134579	-0.171815	0.205237	0.060504	-1.51286	-0.08	40.165	13.955	0.860
79	11/07/2019	Belisario	0.311658	-0.235886	-0.170327	0.14071	1.04407	18.82	41.46		1.690
		Tumbaco	0.265693	-0.290141	0.005275	0.200576	-0.084439	3.935	40.7	12.17	1.650
		Centro Histórico	0.106589	-0.207188	0.036896	0.072305	-0.43159	8.305	36.465	7.53	0.785
		El Camal	0.067194	-0.088161	0.133574	0.029043	-0.814923	9.14	48.37	12.465	2.355
		Los Chillos	0.069067	-0.200188	0.063783	0.050624	-0.851011	8.685	41.745	11.62	1.320
		Guamaní	0.045583	-0.022082	-0.095288	0.054607	4.94908	5.375	37.845	7.345	1.080
		San Antonio de Pichincha	0.14033	-0.130074	-0.09095	0.097289	1.03758			9.95	
		Carapungo	0.043142	-0.107457	0.11972	0.027159	-1.24134	9.475	45.795	16.18	2.560
79	11/07/2019	Cotocollao	0.068345	-0.13467	0.203219	0.031561	-1.45987	7.82	45.85	12.84	0.865
		Belisario	0.299863	-0.397448	-0.06348	0.137046	0.425448	25.66	53.775		3.125
		Tumbaco	0.286603	-0.354762	0.058532	0.178145	-0.692459	11.185	58.265	20.29	3.500
		Centro Histórico	0.071988	-0.211636	-0.073189	0.055877	0.992251	17.78	32.97	16.935	2.755
		El Camal	0.061462	-0.160763	0.155878	0.029968	-1.14438	28.79	54.35	19.05	3.270
		Los Chillos	0.068898	-0.266021	-0.037205	0.052377	0.493697	20.655	56.9	12.235	3.345
		Guamaní	0.110299	-0.167201	0.148797	0.065564	-1.53229				
		San Antonio de Pichincha	0.043717	-0.083809	0.173465	0.025934	-1.71706			17.5	

N°	FECHA	ESTACIONES	SENTINEL 2					ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			INDICES AMBIENTALES					CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			NDVI	NDWI	NSI	SAVI	LWCI	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
80	26/07/2019	Carapungo	0.038622	-0.090411	0.076566	0.025136	-0.742227	15.67	38.9	22.065	1.955
		Cotocollao	0.108772	-0.161765	0.161359	0.059236	-1.34932	13.15	46.67	14.68	0.600
		Belisario	0.05102	-0.032383	0.000467	0.051343	-0.011427	19.87	49.6		1.710
		Tumbaco	0.213961	-0.27085	-0.068804	0.066952	0.236687	7.795	49.755	8.795	1.550
		Centro Histórico	0.070348	-0.1	-0.051849	0.057921	0.745868	10.975	41.175	6.835	1.615
		El Camal	0.057765	-0.098987	0.185442	0.030133	-1.42248	17.065	55.805	20.935	2.560
		Los Chillos	0.092354	-0.276596	-0.069345	0.075801	1	9.605	48.76	8.745	1.500
		Guamaní	0.028754	-0.01046	0.143807	0.018502	-1.43751	6.555	45.555	10.505	1.130
		San Antonio de Pichincha	0.038976	-0.10121	0.133101	0.024441	-1.27377			10.6	
81	25/08/2019	Carapungo	0.046875	-0.084727	0.086571	0.030543	-0.515251	12.165	48.835	17.65	1.575
		Cotocollao	0.079763	-0.153521	0.113156	0.045183	-0.564278	3.1	65.39	55.455	1.875
		Belisario	0.243043	-0.280459	0.042515	0.109838	-0.163009	11.315	75.125	5.795	1.985
		Tumbaco	0.221782	-0.307203	0.030065	0.148673	-0.209233	5.81	61.06	7.725	2.000
		Centro Histórico	0.064824	-0.143881	0.034989	0.044367	-0.221443	5.685	49.625	10.52	0.910
		El Camal	0.073446	-0.168332	0.136609	0.039837	-0.647355	13.115	74.445	15.895	0.885
		Los Chillos	0.038863	-0.21803	0.026434	0.02851	-0.184781	8.86	67.055	7.105	2.050
		Guamaní	0.023588	-0.085515	0.177067	0.01492	-1.06432	4.75	56.57	11.425	0.865
		San Antonio de Pichincha	0.026117	-0.10276	0.086998	0.018842	-0.610494			6.65	
82	30/08/2019	Carapungo	0.024369	-0.098075	0.041408	0.017669	-0.462859	17.35	64.33	14.185	2.080
		Cotocollao	0.173695	-0.200292	0.112192	0.093485	-0.918595	4.765	74.56	18.345	0.905
		Belisario	0.239085	-0.323268	0.036846	0.116475	-0.25608	22.37	86.43	7.885	1.660
		Tumbaco	0.184562	-0.248175	0.040289	0.123756	-0.449576	9.165	77.605	9.835	2.050
		Centro Histórico	0.066799	-0.15048	0.028172	0.044791	-0.280638	11.66	73.8	13.82	1.060
		El Camal	0.065217	-0.153846	0.146589	0.034794	-1.11298	19.755	97.82	25.77	1.235
		Los Chillos	0.103718	-0.202559	0.062734	0.069982	-0.67215	8.19	91.065	10.06	1.830
		Guamaní	0.128085	-0.141498	0.15063	0.07782	-1.48833	6.25	73.765	15.9	1.060
		San Antonio de Pichincha	0.074369	-0.047701	0.091692	0.052952	-1.08069		89.58	45.15	
83	14/10/2019	Carapungo	0.027755	-0.08208	0.012355	0.020606	-0.086539	10.08	64.045	22.31	2.290
		Cotocollao	0.111273	-0.177196	0.134523	0.059226	-0.639465	4.52	65.925	19.415	1.895
		Belisario	0.217458	-0.314977	0.020205	0.111279	-0.089278	15.505	66.29		1.690
		Tumbaco	0.178503	-0.229229	0.03724	0.121728	-0.259358	9.93	70.04	8.825	2.750
		Centro Histórico	0.042933	-0.139694	0.053	0.029193	-0.329496	8.965	47.825	7.46	1.195
		El Camal	0.020492	-0.11994	0.176633	0.011352	-0.856123	20.06	66.12	26.45	2.695
		Los Chillos	0.110537	-0.158463	0.166019	0.06338	-0.911694	5.415	73.275	15.535	2.945
		Guamaní	0.075192	-0.158902	0.136266	0.045476	-0.767782	8.05	58.11	12.09	0.950
		San Antonio de Pichincha	0.060111	-0.122682	0.037897	0.048953	-0.337566		63.205	16.7	
84	03/11/2019	Carapungo	0.023776	-0.069133	0.054264	0.016469	-0.23133	8.845	54.985	14.85	1.585
		Cotocollao	0.058824	-0.085496	0.150284	0.030835	-0.456158	2.405	65.335	11.91	0.890
		Belisario	0.13066	-0.185085	0.023191	0.074889	-0.07683	14.13			1.590
		Tumbaco	0.200522	-0.208936	0.00325	0.094739	-0.008362	6.3	69.07	8.825	1.650
		Centro Histórico	0.050748	-0.0639	0.020321	0.041981	-0.123725	10.83	55.66	14.265	1.940
		El Camal	0.007491	-0.070647	0.13609	0.003363	-0.309876	16.610	70.620	21.180	2.930
		Los Chillos	0.006859	-0.065312	0.023936	0.001309	-0.016716	6.695	76.715	18.895	3.010
		Guamaní	0.024485	-0.019729	-0.015115	0.024719	0.147088	8.000	68.315	21.810	1.300
		San Antonio de Pichincha	-0.035572	-0.118501	0.054112	-0.027973	-0.278357		48.305	9.050	
85	18/11/2019	Carapungo	0.031366	-0.070006	0.040138	0.023157	-0.022148	10.910	45.555	21.820	2.520
		Cotocollao	0.043353	-0.068047	0.123254	0.023172	-0.042612	5.605	48.615	24.615	2.465
		Belisario	0.015142	0.026148	-0.025077	0.005638	0.004399	32.555	47.225	24.205	4.480
		Tumbaco	0.15904	-0.131572	0.054835	0.099604	-0.025499	7.665	58.795	9.255	1.850
		Centro Histórico	0.032024	-0.073498	0.005761	0.034474	-0.008107	23.995	39.225	14.815	3.725
		El Camal	0.037594	-0.082196	0.120812	0.023571	-0.053464	22.980	42.440	22.920	3.145
		Los Chillos	0.032932	-0.162095	0.175221	0.019122	-0.071743	12.205	59.850	20.935	2.505
		Guamaní	0.088134	-0.095078	-0.060216	0.08599	0.063408	9.250	46.060	11.915	1.450
		San Antonio de Pichincha	0.001264	-0.015598	0.070318	0.000923	-0.037817			0.000	
86	13/12/2019	Carapungo	0.033993	-0.078307	0.052313	0.022478	-0.266853	21.195	61.015	32.770	3.630
		Cotocollao	0.025743	-0.112384	0.103806	0.01457	-0.42416	11.400	56.105	36.345	3.150
		Belisario	0.030825	-0.028099	-0.053791	0.032693	0.786813	54.265	47.240	33.975	4.315
		Tumbaco	0.248477	-0.262315	0.087063	0.147755	-0.459994	15.325	65.275	16.025	2.350
		Centro Histórico	0.121258	-0.136831	0.038712	0.080183	-0.211598	45.440	35.720	33.060	3.805
		El Camal	0.078933	-0.121675	0.049401	0.05015	-0.244546	42.525	47.180	21.760	4.805
		Los Chillos	0.132134	-0.234305	0.069119	0.086727	-0.385898	36.455	59.660	18.895	4.270
		Guamaní	0.068864	-0.078385	0.029137	0.041796	-0.130017	29.350	95.745	27.605	2.350
		San Antonio de Pichincha	0.053546	-0.089893	0.069101	0.036941	-0.392864		54.930		
87	18/12/2019	Carapungo	0.015588	-0.084216	0.072876	0.010721	-0.282525	12.970	46.665	22.855	2.750
		Cotocollao	0.111969	-0.217244	0.08134	0.057312	-0.214013	4.435	56.255	23.070	3.165
		Belisario	0.212172	-0.220823	0.001031	0.10319	-0.002549	36.730	59.375		3.890
		Tumbaco	0.240256	-0.1991	0.057471	0.146836	-0.218156	12.395	66.370	11.875	2.750
		Centro Histórico	0.091954	-0.220557	0.129992	0.053123	-0.423577	27.655	44.130	24.575	4.070
		El Camal	0.070762	-0.114155	0.052657	0.044761	-0.18246	30.315	55.160	25.505	4.955
		Los Chillos	0.164751	-0.316017	0.315315	0.07899	-1.00861	28.485	65.060	22.185	4.515
		Guamaní	0.100687	-0.133098	0.067152	0.062147	-0.232226	17.700	55.115	22.930	2.300
		San Antonio de Pichincha	-0.034029	-0.005431	0.110419	-0.023916	-0.439734		43.720	17.000	

Dataset obtenido a partir de la extracción de los valores de píxel de las bandas de MODIS
AEROSOL MAIAC y mediciones de contaminantes atmosféricos

N°	FECHA	ESTACIONES	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC				ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			BANDAS				CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			AOD UNCERTAINTY	CWV	OPTICAL DEPTH 047	OPTICAL DEPTH 055	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
1	3/1/2016	San Antonio de Pichincha	0,029	1,562	0,042	0,029	15,320	77,139	16,539	4,042
		Carapungo	0,043	1,430	0,063	0,043	15,780	23,845	14,304	0,888
		Cotacollao	0,000	1,172	0,000	0,000	20,180	29,362	13,600	2,615
		Belisario	0,052	1,109	0,076	0,052		32,724		7,040
		Tumbaco	0,077	1,749	0,113	0,077	48,180	55,031	12,606	2,720
		Centro Histórico	0,054	1,065	0,079	0,054				
		El Camal	0,073	1,222	0,106	0,073		26,899	12,375	7,825
		Los Chillos	0,066	1,618	0,097	0,066	16,640	28,135		2,926
		Guamaní	0,000	1,181	0,000	0,000				
2	23/1/2016	San Antonio de Pichincha	0,000	0,000	0,000	0,000		27,202	19,967	3,732
		Carapungo	0,000	0,000	0,000	0,000	13,405	20,988	17,931	1,802
		Cotacollao	0,000	0,000	0,000	0,000	27,574	20,831	18,093	6,733
		Belisario	0,000	0,000	0,000	0,000		26,572		4,577
		Tumbaco	0,000	0,000	0,000	0,000	11,580	23,633	16,746	5,408
		Centro Histórico	0,000	0,000	0,000	0,000				
		El Camal	0,000	0,000	0,000	0,000		24,431	17,637	6,270
		Los Chillos	0,000	0,000	0,000	0,000	8,930	28,999		1,857
		Guamaní	0,000	0,000	0,000	0,000				
3	22/4/2016	San Antonio de Pichincha	0,000	1,602	0,000	0,000	17,217	21,592	16,967	1,928
		Carapungo	0,204	1,613	0,294	0,204	18,852	19,021	18,718	3,886
		Cotacollao	0,000	1,254	0,000	0,000	19,038	16,451	17,068	4,948
		Belisario	0,157	1,445	0,226	0,157		19,859		1,553
		Tumbaco	0,000	1,770	0,000	0,000	26,863	14,542	16,442	4,106
		Centro Histórico	0,118	1,479	0,171	0,118				
		El Camal	0,105	1,494	0,153	0,105		18,589	17,790	8,459
		Los Chillos	0,000	1,033	0,000	0,000	16,031	20,793		1,704
		Guamaní	0,186	1,328	0,268	0,186				
4	1/6/2016	San Antonio de Pichincha	0,000	0,000	0,000	0,000	30,355	20,681	34,600	9,209
		Carapungo	0,000	0,000	0,000	0,000	22,863	18,140	21,185	6,004
		Cotacollao	0,000	0,000	0,000	0,000	24,678	12,965	18,439	4,609
		Belisario	0,000	0,000	0,000	0,000		25,845		2,675
		Tumbaco	0,000	0,000	0,000	0,000	26,152	13,684	17,921	3,395
		Centro Histórico	0,000	0,000	0,000	0,000				
		El Camal	0,000	0,000	0,000	0,000		20,993	16,846	5,159
		Los Chillos	0,000	0,000	0,000	0,000	18,495	20,840		2,308
		Guamaní	0,000	0,000	0,000	0,000				
5	10/8/2016	San Antonio de Pichincha	0,032	1,736	0,047	0,032	20,295	26,792	24,011	3,775
		Carapungo	0,015	1,548	0,022	0,015				
		Cotacollao	0,059	1,320	0,086	0,059	20,782	38,705	11,357	3,244
		Belisario	0,036	1,385	0,052	0,036		32,267		1,537
		Tumbaco	0,102	1,840	0,148	0,102	25,560	27,491	16,298	2,937
		Centro Histórico	0,000	0,976	0,000	0,000				
		El Camal	0,000	0,911	0,000	0,000		24,730	14,672	3,371
		Los Chillos	0,000	1,424	0,000	0,000	19,145	36,157		2,673
		Guamaní	0,000	0,611	0,000	0,000				
6	20/8/2016	San Antonio de Pichincha	0,000	0,000	0,000	0,000				
		Carapungo	0,000	0,000	0,000	0,000	23,510	33,201	34,033	2,133
		Cotacollao	0,000	0,000	0,000	0,000	16,254	48,091	8,110	1,661
		Belisario	0,000	0,000	0,000	0,000		35,080		1,783
		Tumbaco	0,000	0,000	0,000	0,000	22,278	35,372	9,799	1,399
		Centro Histórico	0,000	0,000	0,000	0,000				
		El Camal	0,000	0,000	0,000	0,000		32,844	13,620	3,603
		Los Chillos	0,000	0,000	0,000	0,000	13,107	48,028		2,282
		Guamaní	0,000	0,000	0,000	0,000				

N°	FECHA	ESTACIONES	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC				ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			BANDAS				CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			AOD UNCERTAINTY	CWV	OPTICAL DEPTH 047	OPTICAL DEPTH 055	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
7	30/08/2016	San Antonio de Pichincha	0.000	1.668	0.000	0.000	26.667	28.324	29.003	5.905
		Carapungo	0.000	1.507	0.000	0.000	23.552	33.483	23.978	3.127
		Cotocollao	0.151	1.499	0.218	0.151	33.040	22.277	19.002	4.289
		Belisario	0.000	1.048	0.000	0.000		26.765		2.016
		Tumbaco	0.193	1.925	0.278	0.193	34.625	22.982	22.145	3.895
		Centro Histórico	0.139	1.384	0.201	0.139				
		El Camal	0.119	1.434	0.173	0.119		31.308	14.585	5.348
		Los Chillos	0.119	1.746	0.173	0.119	20.165	33.592		2.885
	09/09/2016	Guamaní	0.000	0.916	0.000	0.000				
		San Antonio de Pichincha	0.000	0.398	0.000	0.000	21.213	32.638	21.450	4.646
		Carapungo	0.000	1.222	0.000	0.000	22.923	28.865	14.783	1.613
		Cotocollao	0.000	0.438	0.000	0.000	20.871	38.602	9.103	2.336
		Belisario	0.000	0.000	0.000	0.000				
		Tumbaco	0.000	1.408	0.000	0.000				
		Centro Histórico	0.000	0.542	0.000	0.000				
		El Camal	0.000	1.262	0.000	0.000				
	29/09/2016	Los Chillos	0.000	0.780	0.000	0.000	15.705	44.216		2.515
		Guamaní	0.000	0.704	0.000	0.000				
		San Antonio de Pichincha	0.141	1.929	0.204	0.141	30.864	28.889	26.045	4.720
		Carapungo	0.160	1.708	0.231	0.160	26.504	29.431	16.551	2.523
		Cotocollao	0.000	1.316	0.000	0.000	38.723	21.880	18.544	7.735
		Belisario	0.184	1.341	0.266	0.184		30.788		2.383
		Tumbaco	0.141	1.950	0.204	0.141	39.947	31.786	18.861	2.124
		Centro Histórico	0.082	1.541	0.120	0.082				
	29/10/2016	El Camal	0.132	1.492	0.192	0.132	29.064	22.013	16.099	9.793
		Los Chillos	0.087	1.889	0.127	0.087	26.508	39.637		3.678
		Guamaní	0.000	1.201	0.000	0.000				
		San Antonio de Pichincha	0.057	1.597	0.084	0.057	29.479	30.469	28.885	6.048
		Carapungo	0.082	1.371	0.120	0.082	26.124	26.249	22.423	3.751
		Cotocollao	0.112	1.180	0.163	0.112	23.386	30.076	16.148	4.605
		Belisario	0.107	1.170	0.156	0.107		35.757		2.348
		Tumbaco	0.041	1.602	0.060	0.041	26.576	27.110	16.281	2.982
	08/11/2016	Centro Histórico	0.128	1.092	0.186	0.128				
		El Camal	0.231	1.092	0.331	0.231	15.761	34.565	19.206	7.509
		Los Chillos	0.000	0.990	0.000	0.000	14.311	37.868		3.575
		Guamaní	0.240	0.987	0.343	0.240				
		San Antonio de Pichincha	0.000	0.000	0.000	0.000	20.383	36.017	24.101	3.387
		Carapungo	0.000	0.000	0.000	0.000	26.449	25.918	23.953	3.975
		Cotocollao	0.000	0.000	0.000	0.000	31.013	19.990	22.654	6.518
		Belisario	0.000	0.000	0.000	0.000		38.244		2.683
	28/11/2016	Tumbaco	0.000	0.000	0.000	0.000	33.277	18.337	25.599	7.840
		Centro Histórico	0.000	0.000	0.000	0.000				
		El Camal	0.000	0.000	0.000	0.000	20.103	26.719	18.475	14.106
		Los Chillos	0.000	0.000	0.000	0.000	26.977	31.177		4.437
		Guamaní	0.000	0.000	0.000	0.000				
		San Antonio de Pichincha	0.185	1.789	0.267	0.185	21.140	40.874	31.058	3.826
		Carapungo	0.251	1.620	0.359	0.251	29.923	28.380	29.658	5.554
		Cotocollao	0.000	1.474	0.000	0.000	36.534	21.546	26.716	6.712
	08/12/2016	Belisario	0.191	1.403	0.276	0.191		30.621		5.123
		Tumbaco	0.000	1.942	0.000	0.000	36.246	20.458	26.745	5.561
		Centro Histórico	0.214	1.430	0.306	0.214	38.798	22.961	27.090	5.242
		El Camal	0.000	1.517	0.000	0.000	24.635	27.059	20.864	8.654
		Los Chillos	0.144	1.820	0.208	0.144	20.933	33.760		2.383
		Guamaní	0.000	1.333	0.000	0.000				
		San Antonio de Pichincha	0.000	0.000	0.000	0.000	28.948	27.535	23.096	3.680
		Carapungo	0.000	0.000	0.000	0.000	27.294	22.874	20.680	2.604
	08/12/2016	Cotocollao	0.000	0.000	0.000	0.000	43.173	15.388	24.292	11.058
		Belisario	0.000	0.000	0.000	0.000		19.666		9.435
		Tumbaco	0.000	0.000	0.000	0.000	46.443	13.603	25.465	10.704
		Centro Histórico	0.000	0.000	0.000	0.000	49.847	14.901	28.240	15.514
		El Camal	0.000	0.000	0.000	0.000	33.963	16.628	22.114	20.525
		Los Chillos	0.000	0.000	0.000	0.000	43.480	21.106		10.183
		Guamaní	0.000	0.000	0.000	0.000				

N°	FECHA	ESTACIONES	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC				ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			BANDAS				CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			AOD UNCERTAINTY	CWV	OPTICAL DEPTH 047	OPTICAL DEPTH 055	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
14	18/12/2016	San Antonio de Pichincha	0.062	1.755	0.091	0.062	38.392	34.610	30.417	5.355
		Carapungo	0.109	1.582	0.158	0.109	32.700	27.802	18.562	2.432
		Cotacollao	0.161	1.266	0.232	0.161	33.975	26.359	15.627	2.874
		Belisario	0.126	1.402	0.183	0.126		25.918		3.178
		Tumbaco	0.139	1.838	0.201	0.139	38.313	18.934	21.292	3.973
		Centro Histórico	0.134	1.377	0.195	0.134	41.870	21.802	23.493	8.097
		El Camal	0.132	1.429	0.193	0.132	29.013	24.084	13.451	9.015
		Los Chillos	0.112	1.727	0.162	0.112	25.966	35.464		1.973
15	28/12/2016	Guamaní	0.078	1.321	0.113	0.078				
		San Antonio de Pichincha	0.089	1.918	0.129	0.089	22.331	32.863	19.300	6.612
		Carapungo	0.059	1.755	0.086	0.059	24.820	22.690	20.812	3.284
		Cotacollao	0.109	1.413	0.158	0.109	34.989	17.467	19.301	
		Belisario	0.103	1.462	0.149	0.103		28.977		5.391
		Tumbaco	0.063	1.889	0.092	0.063	33.167	15.667	24.422	7.107
		Centro Histórico	0.066	1.518	0.097	0.066	35.089	16.035	23.694	7.855
		El Camal	0.075	1.531	0.109	0.075	27.148	20.556		10.195
16	28/03/2017	Los Chillos	0.064	1.894	0.094	0.064	26.215	23.232		3.872
		Guamaní	0.137	1.359	0.199	0.137				
		Carapungo	0.000	0.000	0.000	0.000	20.525	17.234	21.865	1.277
		Cotacollao	0.000	0.000	0.000	0.000	16.853	15.664	17.799	-0.163
		Belisario	0.000	0.000	0.000	0.000	10.918	16.713	18.275	3.558
		Tumbaco	0.000	0.000	0.000	0.000		25.752	13.386	2.070
		Centro Histórico	0.000	0.000	0.000	0.000	28.601	14.977	20.774	2.948
		El Camal	0.000	0.000	0.000	0.000	36.275	18.588	29.956	6.981
17	17/04/2017	Los Chillos	0.000	0.000	0.000	0.000	21.454	21.816	15.635	6.592
		Guamaní	0.000	0.000	0.000	0.000	32.355	21.540	29.583	1.993
		San Antonio de Pichincha	0.000	0.000	0.000	0.000				
		Carapungo	0.000	0.000	0.000	0.000	17.730	20.840	16.010	2.097
		Cotacollao	0.000	0.000	0.000	0.000	15.740	16.254	15.274	1.112
		Belisario	0.000	0.000	0.000	0.000	27.468	10.628	16.258	2.774
		Tumbaco	0.000	0.000	0.000	0.000		23.338	12.753	2.530
		Centro Histórico	0.000	0.000	0.000	0.000	25.762	9.820	17.776	3.655
18	27/04/2017	El Camal	0.000	0.000	0.000	0.000	26.330	13.485	18.988	8.529
		Los Chillos	0.000	0.000	0.000	0.000	16.818	18.418	11.643	5.095
		Guamaní	0.000	0.000	0.000	0.000	18.655	15.226		2.678
		San Antonio de Pichincha	0.000	0.000	0.000	0.000				
		Carapungo	0.023	1.933	0.320	0.223	21.381	26.353	20.268	3.127
		Cotacollao	0.034	1.443	0.400	0.282	16.772	22.049	17.970	2.320
		Belisario	0.019	1.622	0.229	0.159	30.732	19.367	20.906	4.435
		Tumbaco	0.015	1.881	0.000	0.000		27.015	16.500	3.317
19	17/05/2017	Centro Histórico	0.024	1.623	0.000	0.000	31.060	18.106	22.480	5.035
		El Camal	0.025	1.553	0.352	0.246	35.328	22.213	23.286	8.708
		Los Chillos	0.025	1.418	0.000	0.000	24.850	24.464	21.000	6.139
		Guamaní	0.017	1.468	0.403	0.284	27.064	28.330	18.175	2.170
		San Antonio de Pichincha	0.030	1.435	0.000	0.000				
		Carapungo	0.000	0.000	0.000	0.000	29.097	20.983	26.401	4.373
		Cotacollao	0.000	0.000	0.000	0.000	29.807	23.655	18.558	0.463
		Belisario	0.000	0.000	0.000	0.000	39.443	12.678	24.540	3.531
20	06/06/2017	Tumbaco	0.000	0.000	0.000	0.000		24.662	6.511	2.248
		Centro Histórico	0.000	0.000	0.000	0.000	41.932	13.162	31.815	7.571
		El Camal	0.000	0.000	0.000	0.000	43.996	15.719	34.460	16.003
		Los Chillos	0.000	0.000	0.000	0.000	19.768	27.594	13.325	4.742
		Guamaní	0.000	0.000	0.000	0.000	30.950	22.429	25.908	2.896
		San Antonio de Pichincha	0.000	0.000	0.000	0.000			16.538	
		Carapungo	0.046	1.076	0.045	0.031	32.938	30.437	18.481	2.926
		Cotacollao	0.040	0.867	0.090	0.061	14.115	29.461	10.582	1.418
		Belisario	0.033	0.930	0.053	0.036	24.830	27.502	11.967	0.517
		Tumbaco	0.030	1.301	0.031	0.021		28.017	13.448	2.652
		Centro Histórico	0.042	0.969	0.036	0.025	33.351	19.800	15.582	8.627
		El Camal	0.055	1.061	0.054	0.037	34.622	21.766	19.470	6.045
		Los Chillos	0.044	1.266	0.029	0.020	20.662	29.778	11.869	5.095
		Guamaní	0.035	0.783	0.095	0.065	18.479	38.253	18.193	2.263
		San Antonio de Pichincha	0.067	1.228	0.068	0.047			15.825	

N°	FECHA	ESTACIONES	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC				ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			BANDAS				CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			AOD UNCERTAINTY	CWV	OPTICAL DEPTH 047	OPTICAL DEPTH 055	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
21	06/07/2017	Carapungo	0.000	0.000	0.000	0.000	24.866	19.799	21.335	4.331
		Cotocollao	0.000	0.000	0.000	0.000	12.592	13.563	11.529	1.854
		Belisario	0.000	0.000	0.000	0.000	17.454	17.068	7.877	2.687
		Tumbaco	0.000	0.000	0.000	0.000		20.785	12.063	1.417
		Centro Histórico	0.000	0.000	0.000	0.000	17.673	18.228	9.316	6.950
		El Camal	0.000	0.000	0.000	0.000	21.419	18.592	12.475	5.428
		Los Chillos	0.000	0.000	0.000	0.000	17.543	20.808	13.826	5.821
		Guamaní	0.000	0.000	0.000	0.000	10.123	21.158	10.332	2.898
		San Antonio de Pichincha	0.000	0.000	0.000	0.000			16.246	
22	16/07/2017	Carapungo	0.032	0.942	0.157	0.108	19.828	30.362	22.694	1.800
		Cotocollao	0.033	0.852	0.181	0.124	13.896	18.243	23.338	2.052
		Belisario	0.027	0.791	0.131	0.090	23.235	26.986	22.388	4.430
		Tumbaco	0.018	1.203	0.110	0.076		33.511	20.988	2.143
		Centro Histórico	0.018	0.797	0.126	0.086	24.001	23.609	25.626	7.601
		El Camal	0.025	0.819	0.109	0.074	30.150	27.231	29.273	15.240
		Los Chillos	0.018	1.094	0.059	0.040	11.737	38.523	15.093	5.170
		Guamaní	0.014	0.779	0.099	0.068	20.448	31.692	24.224	3.349
		San Antonio de Pichincha	0.029	1.153	0.165	0.114			18.175	
23	05/08/2017	Carapungo	0.000	0.000	0.000	0.000	30.963	18.601	23.318	3.869
		Cotocollao	0.000	0.000	0.000	0.000	14.776	12.077	13.650	1.321
		Belisario	0.000	0.000	0.000	0.000	15.889	26.042	7.927	1.841
		Tumbaco	0.000	0.000	0.000	0.000		19.873	20.933	1.796
		Centro Histórico	0.000	0.000	0.000	0.000	21.249	23.524	24.642	6.299
		El Camal	0.000	0.000	0.000	0.000	23.149	24.786	11.152	3.553
		Los Chillos	0.000	0.000	0.000	0.000	22.920	21.788	14.942	4.798
		Guamaní	0.000	0.000	0.000	0.000	11.444	31.903	11.194	1.751
		San Antonio de Pichincha	0.000	0.000	0.000	0.000			25.675	
24	15/08/2017	Carapungo	0.048	1.075	0.032	0.022	26.394	36.433	26.678	2.883
		Cotocollao	0.059	0.946	0.046	0.031	14.056	22.601	15.705	1.418
		Belisario	0.035	0.879	0.051	0.035	24.424	35.039	12.934	2.759
		Tumbaco	0.026	1.315	0.058	0.040		35.955	14.283	1.852
		Centro Histórico	0.041	0.974	0.035	0.024	28.243	29.957	21.160	5.872
		El Camal	0.044	0.995	0.036	0.025	33.942	31.162	14.570	6.447
		Los Chillos	0.038	1.161	0.022	0.015	20.601	35.359	13.307	4.870
		Guamaní	0.045	0.978	0.069	0.047	17.372	42.857	15.268	2.440
		San Antonio de Pichincha	0.058	1.211	0.050	0.034			23.529	
25	04/09/2017	Carapungo	0.000	0.000	0.000	0.000	28.340	44.424	16.925	2.140
		Cotocollao	0.000	0.000	0.000	0.000	25.881	49.629	11.190	1.379
		Belisario	0.000	0.000	0.000	0.000	26.456	41.351	9.503	2.499
		Tumbaco	0.000	0.000	0.000	0.000		42.006	10.675	1.448
		Centro Histórico	0.000	0.000	0.000	0.000	27.764	42.115	11.663	3.135
		El Camal	0.000	0.000	0.000	0.000	34.881	46.729	15.408	4.184
		Los Chillos	0.000	0.000	0.000	0.000	28.110	44.150	14.049	5.635
		Guamaní	0.000	0.000	0.000	0.000	15.631	61.177	12.888	1.608
		San Antonio de Pichincha	0.000	0.000	0.000	0.000			14.254	
26	09/10/2017	Carapungo	0.050	1.564	0.139	0.096	39.193	24.594	22.874	2.423
		Cotocollao	0.045	1.450	0.186	0.128	29.563	24.688	16.134	1.333
		Belisario	0.058	1.393	0.193	0.133	26.094	20.776	13.596	2.066
		Tumbaco	0.042	1.530	0.000	0.000		25.432	15.318	0.950
		Centro Histórico	0.065	1.330	0.161	0.111	31.517	21.853	15.195	2.758
		El Camal	0.071	1.399	0.257	0.178	40.897	17.314	22.950	8.291
		Los Chillos	0.059	1.918	0.291	0.202	21.996	26.411	12.670	4.051
		Guamaní	0.074	1.254	0.427	0.301	24.618	36.502	18.676	2.880
		San Antonio de Pichincha	0.070	1.765	0.080	0.055			13.300	
27	19/10/2017	Carapungo	0.000	0.000	0.000	0.000	27.531	28.101	24.869	3.268
		Cotocollao	0.000	0.000	0.000	0.000	26.894	31.467	18.570	2.020
		Belisario	0.000	0.000	0.000	0.000	20.138	33.627	11.723	1.836
		Tumbaco	0.000	0.000	0.000	0.000		34.731	18.326	0.700
		Centro Histórico	0.000	0.000	0.000	0.000	27.241	22.759	12.187	2.267
		El Camal	0.000	0.000	0.000	0.000	26.125	42.002	15.584	2.606
		Los Chillos	0.000	0.000	0.000	0.000	19.032	36.121	15.875	1.417
		Guamaní	0.000	0.000	0.000	0.000	12.615	55.100	12.775	0.307
		San Antonio de Pichincha	0.000	0.000	1.28	0.000			23.154	

N°	FECHA	ESTACIONES	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC				ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			BANDAS				CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			AOD UNCERTAINTY	CWV	OPTICAL DEPTH 047	OPTICAL DEPTH 055	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
28	24/10/2017	Carapungo	0.000	0.000	0.000	0.000	28.213	22.832	26.286	2.969
		Cotocollao	0.000	0.000	0.000	0.000	23.447	22.123	19.551	2.008
		Belisario	0.000	0.000	0.000	0.000	31.113	11.830	21.986	2.847
		Tumbaco	0.000	0.000	0.000	0.000		26.010	16.865	1.174
		Centro Histórico	0.000	0.000	0.000	0.000	33.377	8.827	19.835	2.526
		El Camal	0.000	0.000	0.000	0.000	32.347	16.062	20.765	4.212
		Los Chillos	0.000	0.000	0.000	0.000	17.193	25.284	15.012	2.762
		Guamaní	0.000	0.000	0.000	0.000	18.020	27.063	14.982	0.323
		San Antonio de Pichincha	0.000	0.000	0.000	0.000			15.096	
29	03/11/2017	Carapungo	0.058	1.614	0.000	0.000	19.764	30.083	21.985	1.468
		Cotocollao	0.046	1.343	0.000	0.000				
		Belisario	0.043	1.434	0.355	0.248	17.821	26.108	19.459	1.797
		Tumbaco	0.022	1.908	0.280	0.194		34.323	15.940	0.691
		Centro Histórico	0.047	1.533	0.272	0.189	28.571	17.164	21.405	2.166
		El Camal	0.054	1.440	0.000	0.000	31.358	24.920	24.235	3.060
		Los Chillos	0.040	1.843	0.249	0.173	12.199	40.412	14.277	1.898
		Guamaní	0.053	1.070	0.000	0.000	20.614	33.995	22.808	1.938
		San Antonio de Pichincha	0.068	1.886	0.280	0.194			15.717	
30	08/11/2017	Carapungo	0.108	1.404	0.000	0.000	33.775	29.048	33.159	3.167
		Cotocollao	0.067	1.441	0.507	0.357	32.739	26.827	29.971	2.626
		Belisario	0.085	1.424	0.377	0.263	35.105	16.370	28.863	2.880
		Tumbaco	0.041	1.405	0.000	0.000		35.349	22.321	1.275
		Centro Histórico	0.084	1.232	0.000	0.000	41.187	14.107	32.250	3.682
		El Camal	0.118	1.118	0.000	0.000	45.998	21.199	36.665	10.904
		Los Chillos	0.063	1.919	0.363	0.254	23.642	39.098	22.903	4.257
		Guamaní	0.061	1.248	0.000	0.000	27.073	33.251	31.129	1.163
		San Antonio de Pichincha	0.123	1.865	0.249	0.172			23.096	
31	18/11/2017	Carapungo	0.000	0.000	0.000	0.000	32.696	19.266	32.136	6.810
		Cotocollao	0.000	0.000	0.000	0.000	26.662	22.407	17.604	3.009
		Belisario	0.000	0.000	0.000	0.000	21.921	13.985	15.640	2.899
		Tumbaco	0.000	0.000	0.000	0.000		26.537	16.967	3.517
		Centro Histórico	0.000	0.000	0.000	0.000	29.948	10.212	19.354	4.262
		El Camal	0.000	0.000	0.000	0.000	37.625	21.147	29.871	21.618
		Los Chillos	0.000	0.000	0.000	0.000	21.525	29.179	14.820	7.105
		Guamaní	0.000	0.000	0.000	0.000	26.463	31.971	21.307	1.448
		San Antonio de Pichincha	0.000	0.000	0.000	0.000			18.754	
32	08/12/2017	Carapungo	0.090	1.021	0.000	0.000	14.472	32.197	17.424	1.170
		Cotocollao	0.067	1.045	0.000	0.000	20.039	26.103	19.401	0.804
		Belisario	0.044	0.662	0.000	0.000	23.615	18.613	20.478	2.565
		Tumbaco	0.041	1.714	0.416	0.293		41.204	12.739	0.971
		Centro Histórico	0.062	1.335	0.301	0.211	26.981	14.638	19.845	1.213
		El Camal	0.073	1.399	0.342	0.239	28.022	27.443	17.743	3.359
		Los Chillos	0.051	1.790	0.196	0.134	15.071	40.143	16.361	4.237
		Guamaní	0.056	1.303	0.408	0.288	22.387	31.045	22.685	1.333
		San Antonio de Pichincha	0.127	1.814	0.552	0.394				
33	13/12/2017	Carapungo	0.000	0.000	0.000	0.000	30.146	23.082	29.089	5.360
		Cotocollao	0.000	0.000	0.000	0.000	28.814	28.271	16.982	2.933
		Belisario	0.000	0.000	0.000	0.000	28.827	16.362	17.570	3.452
		Tumbaco	0.000	0.000	0.000	0.000		28.936	14.216	0.873
		Centro Histórico	0.000	0.000	0.000	0.000	34.545	23.515	22.046	5.111
		El Camal	0.000	0.000	0.000	0.000	34.989	24.638	23.628	34.787
		Los Chillos	0.000	0.000	0.000	0.000	21.877	22.469	15.173	5.825
		Guamaní	0.000	0.000	0.000	0.000	26.973	35.477	21.331	2.479
		San Antonio de Pichincha	0.000	0.000	0.000	0.000			19.050	
34	18/12/2017	Carapungo	0.000	0.000	0.000	0.000	20.891	23.565	22.773	2.805
		Cotocollao	0.000	0.000	0.000	0.000	23.203	26.198	21.673	1.783
		Belisario	0.000	0.000	0.000	0.000	23.745	12.786	19.986	3.169
		Tumbaco	0.000	0.000	0.000	0.000		28.528	15.957	3.038
		Centro Histórico	0.000	0.000	0.000	0.000	27.760	19.499	18.536	2.568
		El Camal	0.000	0.000	0.000	0.000	29.031	24.117	20.464	8.480
		Los Chillos	0.000	0.000	0.000	0.000	22.209	24.756	14.681	8.231
		Guamaní	0.000	0.000	0.000	0.000	21.588	32.111	20.135	2.375
		San Antonio de Pichincha	0.000	0.000	0.000	0.000			17.413	

N°	FECHA	ESTACIONES	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC				ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			BANDAS				CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			AOD UNCERTAINTY	CWV	OPTICAL DEPTH 047	OPTICAL DEPTH 055	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
35	07/01/2018	San Antonio de Pichincha	0.000	0.000	0.000	0.000	20.718	21.803	19.304	1.051
		Carapungo	0.000	0.000	0.000	0.000	16.286	21.514	16.338	0.427
		Cotacollao	0.000	0.000	0.000	0.000	18.053	15.355	13.855	1.413
		Belisario	0.000	0.000	0.000	0.000		27.572		1.863
		Tumbaco	0.000	0.000	0.000	0.000	22.885	21.301	16.339	0.785
		Centro Histórico	0.000	0.000	0.000	0.000	28.808	23.906	19.260	7.520
		El Camal	0.000	0.000	0.000	0.000	21.276	23.240	16.395	2.246
		Los Chillos	0.000	0.000	0.000	0.000	19.192	27.558		1.479
		Guamaní	0.000	0.000	0.000	0.000				
36	01/02/2018	San Antonio de Pichincha	0.088	1.417	0.082	0.056	17.253	23.053	15.814	1.111
		Carapungo	0.056	1.294	0.122	0.084	22.390	24.392	18.209	1.653
		Cotacollao	0.045	1.057	0.160	0.110	31.346	22.310	19.344	2.744
		Belisario	0.048	1.089	0.114	0.079		32.610		0.973
		Tumbaco	0.029	1.503	0.117	0.080	27.523	18.501	17.657	1.496
		Centro Histórico	0.053	1.118	0.080	0.055	28.997	22.738	20.408	4.865
		El Camal	0.063	1.042	0.126	0.086	15.935	36.261	13.083	4.716
		Los Chillos	0.039	1.322	0.110	0.076	13.765	36.814		0.689
		Guamaní	0.072	1.040	0.222	0.154				
37	18/03/2018	San Antonio de Pichincha	0.079	1.696	0.000	0.000	15.528	32.760	16.399	0.635
		Carapungo	0.093	1.581	0.000	0.000	14.517	37.117		1.009
		Cotacollao	0.052	1.390	0.000	0.000	22.287	33.314		2.204
		Belisario	0.057	1.369	0.420	0.296		40.416	12.538	2.279
		Tumbaco	0.053	1.736	0.000	0.000	22.550	32.250	22.557	5.606
		Centro Histórico	0.074	1.311	0.000	0.000	26.646	26.646	22.902	6.577
		El Camal	0.093	1.300	0.000	0.000	25.367	27.114	14.469	13.403
		Los Chillos	0.057	1.718	0.000	0.000	18.957	33.118	29.025	2.264
		Guamaní	0.041	1.349	0.000	0.000				
38	28/03/2018	San Antonio de Pichincha	0.000	0.000	0.000	0.000	19.793	25.455	21.865	1.578
		Carapungo	0.000	0.000	0.000	0.000	24.905	27.825	17.799	1.255
		Cotacollao	0.000	0.000	0.000	0.000	44.602	20.850	18.275	6.803
		Belisario	0.000	0.000	0.000	0.000		30.303	13.386	2.704
		Tumbaco	0.000	0.000	0.000	0.000	42.479	17.287	20.774	11.372
		Centro Histórico	0.000	0.000	0.000	0.000	43.625	21.703	29.956	9.167
		El Camal	0.000	0.000	0.000	0.000	37.903	18.517	15.635	18.984
		Los Chillos	0.000	0.000	0.000	0.000	27.249	25.003	29.583	1.315
		Guamaní	0.000	0.000	0.000	0.000				
39	12/04/2018	San Antonio de Pichincha	0.058	1.289	0.058	0.039	21.463	22.781	25.640	2.210
		Carapungo	0.040	1.196	0.070	0.048	23.474	12.739	23.735	1.543
		Cotacollao	0.041	1.085	0.053	0.036	37.250	19.116	22.698	3.920
		Belisario	0.038	1.137	0.020	0.013		32.954	21.055	1.674
		Tumbaco	0.030	1.399	0.000	0.000	33.510	18.258	25.120	5.868
		Centro Histórico	0.052	1.084	0.019	0.013	37.553	18.793	27.665	24.439
		El Camal	0.059	1.077	0.060	0.041	19.933	29.104	17.256	6.373
		Los Chillos	0.038	1.283	0.053	0.036	25.235	26.178		1.999
		Guamaní	0.031	1.072	0.149	0.102				

N°	FECHA	ESTACIONES	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC				ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			BANDAS				CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			AOD UNCERTAINTY	CWV	OPTICAL DEPTH 047	OPTICAL DEPTH 055	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
40	17/04/2018	San Antonio de Pichincha	0.104	1.945	0.000	0.000	13.864	22.927	16.010	1.290
		Carapungo	0.068	1.907	0.208	0.144	20.188	17.045	15.274	0.754
		Cotacollao	0.061	0.991	0.000	0.000	28.253	14.320	16.258	3.131
		Belisario	0.066	1.144	0.000	0.000		31.505	12.753	0.586
		Tumbaco	0.039	2.235	0.311	0.217	24.947	13.208	17.776	3.734
		Centro Histórico	0.094	1.269	0.000	0.000	27.872	14.225	18.988	6.469
		El Camal	0.154	0.838	0.000	0.000	18.120	21.807	11.643	2.614
		Los Chillos	0.086	2.063	0.297	0.206	18.237	18.061		2.092
		Guamaní	0.042	1.539	0.000	0.000				
41	22/04/2018	San Antonio de Pichincha	0.072	1.917	0.211	0.146	11.254	21.160	23.709	1.590
		Carapungo	0.072	1.689	0.169	0.116	14.124	17.390	19.896	0.383
		Cotacollao	0.064	0.962	0.000	0.000	19.323	18.016	17.687	1.859
		Belisario	0.052	1.439	0.242	0.168		32.051	16.881	0.565
		Tumbaco	0.031	2.074	0.245	0.170	16.575	15.206	18.133	2.100
		Centro Histórico	0.067	1.536	0.220	0.152	20.828	16.647	24.698	4.414
		El Camal	0.068	1.363	0.282	0.195	14.650	21.384	11.812	3.948
		Los Chillos	0.044	1.779	0.130	0.089	17.109	17.172	31.346	1.676
		Guamaní	0.062	1.069	0.000	0.000				
42	01/06/2018	San Antonio de Pichincha	0.023	1.913	0.050	0.034	17.683	18.821	20.480	2.494
		Carapungo	0.026	0.613	0.000	0.000	19.112	15.834	19.406	2.884
		Cotacollao	0.019	0.790	0.000	0.000	25.577	14.573	14.186	3.505
		Belisario	0.015	0.645	0.000	0.000		16.517	12.635	2.383
		Tumbaco	0.014	1.255	0.000	0.000	24.061	11.131	13.528	6.652
		Centro Histórico	0.023	1.196	0.235	0.163	26.863	14.282	17.124	9.925
		El Camal	0.020	1.606	0.226	0.157	19.663	18.058	14.168	5.946
		Los Chillos	0.018	2.045	0.172	0.119	15.401	18.433	10.483	1.813
		Guamaní	0.017	1.595	0.000	0.000			18.513	
43	11/06/2018	San Antonio de Pichincha	0.101	1.816	0.043	0.029	16.725	20.213	13.702	2.144
		Carapungo	0.072	1.608	0.185	0.127	19.465	17.578	9.343	2.937
		Cotacollao	0.057	1.384	0.191	0.131	25.934	19.055	11.125	4.435
		Belisario	0.044	1.308	0.109	0.075		22.555	10.539	1.904
		Tumbaco	0.039	1.766	0.000	0.000	19.511	21.454	12.139	4.186
		Centro Histórico	0.073	1.244	0.156	0.108	27.990	14.726	22.883	6.751
		El Camal	0.072	1.419	0.084	0.057	14.785	24.560	8.988	5.577
		Los Chillos	0.062	1.164	0.000	0.000	20.968	21.822	25.761	2.979
		Guamaní	0.061	1.307	0.377	0.263				
44	21/06/2018	San Antonio de Pichincha	0.000	0.000	0.000	0.000	23.862	16.851	23.743	3.769
		Carapungo	0.000	0.000	0.000	0.000	23.066	15.835	21.852	2.926
		Cotacollao	0.000	0.000	0.000	0.000	21.583	26.753	16.084	3.782
		Belisario	0.000	0.000	0.000	0.000		14.119	14.317	2.826
		Tumbaco	0.000	0.000	0.000	0.000	63.402	19.073	20.820	3.870
		Centro Histórico	0.000	0.000	0.000	0.000	25.823	19.466	22.280	6.519
		El Camal	0.000	0.000	0.000	0.000	20.414	17.569	17.700	5.699
		Los Chillos	0.000	0.000	0.000	0.000	11.885	30.924	16.051	2.158
		Guamaní	0.000	0.000	0.000	0.000				
45	06/07/2018	San Antonio de Pichincha	0.102	1.223	0.000	0.000	17.454	16.460	21.335	3.869
		Carapungo	0.087	1.387	0.000	0.000	18.439	15.503	11.529	1.338
		Cotacollao	0.064	1.205	0.586	0.418	24.349	24.694	7.877	2.770
		Belisario	0.059	0.838	0.000	0.000		16.537	12.063	1.813
		Tumbaco	0.032	1.521	0.000	0.000	23.505	16.538	9.316	3.356
		Centro Histórico	0.073	1.103	0.000	0.000	23.262	21.790	12.475	5.694
		El Camal	0.085	1.156	0.000	0.000	22.048	17.888	13.826	4.436
		Los Chillos	0.072	1.479	0.000	0.000	12.015	28.824	10.332	2.281
		Guamaní	0.041	0.757	0.000	0.000			16.246	
46	11/07/2018	San Antonio de Pichincha	0.062	0.796	0.000	0.000	20.649	19.113	19.300	3.976
		Carapungo	0.050	0.622	0.000	0.000	19.513	20.748	12.151	2.453
		Cotacollao	0.037	0.732	0.000	0.000	19.217	23.635	8.771	2.927
		Belisario	0.040	0.714	0.000	0.000		14.150	11.965	2.024
		Tumbaco	0.030	0.615	0.000	0.000	19.218	15.580	11.324	2.924
		Centro Histórico	0.045	0.664	0.000	0.000	19.005	20.378	11.309	5.652
		El Camal	0.049	0.644	0.000	0.000	17.056	17.673	8.130	3.893
		Los Chillos	0.031	0.746	0.000	0.000	7.765	26.508	12.537	2.410
		Guamaní	0.034	0.638	0.000	0.000			14.346	
47	16/07/2018	San Antonio de Pichincha	0.144	1.659	0.019	0.013	18.984	33.875	22.694	2.447
		Carapungo	0.074	1.543	0.306	0.214	23.896	34.345	23.338	1.848
		Cotacollao	0.067	1.247	0.151	0.104	22.108	43.267	22.388	2.648
		Belisario	0.063	1.333	0.175	0.120		26.997	20.988	2.155
		Tumbaco	0.035	1.731	0.101	0.070	19.912	30.590	25.626	2.502
		Centro Histórico	0.088	1.258	0.090	0.061	20.133	41.139	29.273	3.444
		El Camal	0.096	1.346	0.102	0.070	20.339	28.115	15.093	3.067
		Los Chillos	0.061	1.557	0.136	0.094	10.371	47.281	24.224	1.446
		Guamaní	0.054	1.229	0.350	0.245			18.175	
48	21/07/2018	San Antonio de Pichincha	0.080	1.475	0.000	0.000	18.984	18.075	20.060	3.257
		Carapungo	0.063	1.242	0.000	0.000	23.896	18.108	16.075	2.812
		Cotacollao	0.050	0.869	0.000	0.000	22.108	17.912	11.783	3.863
		Belisario	0.043	1.669	0.000	0.000		21.449	15.062	2.135
		Tumbaco	0.037	2.098	0.264	0.183	19.912	12.550	20.045	6.819
		Centro Histórico	0.050	1.162	0.000	0.000	20.133	14.905	31.385	11.521
		El Camal	0.066	1.006	0.000	0.000	20.339	18.242	11.803	4.440
		Los Chillos	0.048	1.003	0.000	0.000	10.371	22.309	13.679	1.865
		Guamaní	0.063	1.476	0.000	0.000			22.042	

N°	FECHA	ESTACIONES	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC				ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			BANDAS				CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			AOD UNCERTAINTY	CWV	OPTICAL DEPTH 047	OPTICAL DEPTH 055	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
49	26/07/2018	San Antonio de Pichincha	0.000	0.000	0.000	0.000	19.428	20.051	12.916	0.539
		Carapungo	0.000	0.000	0.000	0.000	22.843	18.282	8.042	1.712
		Cotocollao	0.000	0.000	0.000	0.000	28.444	17.610	6.105	4.502
		Belisario	0.000	0.000	0.000	0.000		21.219	8.243	1.267
		Tumbaco	0.000	0.000	0.000	0.000	26.072	13.704	16.897	4.543
		Centro Histórico	0.000	0.000	0.000	0.000	26.429	18.993	10.657	6.108
		El Camal	0.000	0.000	0.000	0.000	15.274	23.784	9.808	1.726
		Los Chillos	0.000	0.000	0.000	0.000	17.419	23.047	8.698	1.929
50	05/08/2018	Guamaní	0.000	0.000	0.000	0.000			12.475	
		San Antonio de Pichincha	0.062	1.507	0.019	0.013	16.721	22.405	23.318	2.979
		Carapungo	0.048	1.343	0.046	0.031	17.720	23.355	13.650	3.589
		Cotocollao	0.036	1.201	0.041	0.028	19.978	24.951	7.927	5.345
		Belisario	0.029	1.174	0.052	0.036		19.419	20.933	3.288
		Tumbaco	0.024	1.638	0.055	0.037	22.377	17.369	24.642	6.064
		Centro Histórico	0.040	1.191	0.041	0.028	23.486	21.589	11.152	8.406
		El Camal	0.045	1.248	0.035	0.024	17.633	18.400	14.942	5.245
51	10/08/2018	Los Chillos	0.025	1.488	0.052	0.036	16.403	25.269	11.194	2.469
		Guamaní	0.025	1.147	0.068	0.046			25.675	
		San Antonio de Pichincha	0.135	1.736	0.047	0.032	16.580	35.606	24.883	1.126
		Carapungo	0.102	1.548	0.022	0.015	12.677	42.619	16.170	0.547
		Cotocollao	0.079	1.320	0.086	0.059	-0.012	39.321	13.112	1.864
		Belisario	0.057	1.385	0.052	0.036		38.740	14.930	2.687
		Tumbaco	0.057	1.840	0.148	0.102	18.665	27.582	17.604	2.209
		Centro Histórico	0.073	0.976	0.000	0.000	15.579	39.231	27.348	3.721
52	15/08/2018	El Camal	0.079	0.911	0.000	0.000	15.898	34.370	15.680	1.729
		Los Chillos	0.069	1.424	0.000	0.000	7.632	40.987	15.530	1.417
		Guamaní	0.080	0.611	0.000	0.000			26.092	
		San Antonio de Pichincha	0.000	0.000	0.000	0.000	23.382	24.331	26.678	2.621
		Carapungo	0.000	0.000	0.000	0.000	25.096	22.311	15.705	1.805
		Cotocollao	0.000	0.000	0.000	0.000	20.542	31.085	12.934	1.678
		Belisario	0.000	0.000	0.000	0.000		20.645	14.283	1.904
		Tumbaco	0.000	0.000	0.000	0.000	23.622	21.116	21.160	3.057
53	20/08/2018	Centro Histórico	0.000	0.000	0.000	0.000	30.006	24.081	14.570	5.802
		El Camal	0.000	0.000	0.000	0.000	19.462	22.817	13.307	2.793
		Los Chillos	0.000	0.000	0.000	0.000	11.304	32.635	15.268	2.000
		Guamaní	0.000	0.000	0.000	0.000			23.529	
		San Antonio de Pichincha	0.037	1.527	0.150	0.103	22.375	30.919	23.253	1.965
		Carapungo	0.044	1.358	0.160	0.110	22.422	34.903	16.443	1.221
		Cotocollao	0.035	1.168	0.193	0.133	20.279	41.161	17.922	1.287
		Belisario	0.020	1.093	0.196	0.135		20.945	15.515	1.582
54	25/08/2018	Tumbaco	0.024	1.561	0.287	0.199	19.916	28.192	19.250	2.390
		Centro Histórico	0.022	1.049	0.174	0.119	25.978	43.183	22.038	3.589
		El Camal	0.034	1.218	0.207	0.144	20.767	29.316	13.560	3.328
		Los Chillos	0.023	1.468	0.202	0.140	8.907	42.497	21.098	1.700
		Guamaní	0.032	1.161	0.214	0.149			14.567	
		San Antonio de Pichincha	0.099	1.185	0.197	0.135	25.328	35.953	17.978	2.663
		Carapungo	0.091	1.169	0.030	0.020	28.014	39.367	13.653	1.605
		Cotocollao	0.060	1.060	0.059	0.040	20.868	53.486	11.318	1.207
55	30/08/2018	Belisario	0.056	0.973	0.087	0.060		37.206	15.525	2.088
		Tumbaco	0.053	1.144	0.064	0.043	19.643	41.809	22.219	2.061
		Centro Histórico	0.056	1.049	0.111	0.076	24.762	49.237	23.468	4.383
		El Camal	0.068	1.067	0.125	0.086	24.494	38.285	15.530	3.449
		Los Chillos	0.054	1.249	0.027	0.018	11.256	56.481	19.603	1.760
		Guamaní	0.073	0.999	0.043	0.029			10.958	
		San Antonio de Pichincha	0.129	1.543	0.047	0.032	21.210	31.847	20.285	2.054
		Carapungo	0.124	1.390	0.072	0.049	23.848	31.944	11.792	1.517
		Cotocollao	0.106	1.179	0.107	0.074	29.125	40.181	8.721	2.823
		Belisario	0.077	1.186	0.102	0.070		34.742	14.634	1.661
		Tumbaco	0.057	1.534	0.065	0.044	24.543	28.005	10.525	3.025
		Centro Histórico	0.087	1.102	0.100	0.069	26.332	37.159	12.733	4.141
		El Camal	0.120	1.167	0.069	0.047	17.513	30.178	12.099	2.223
		Los Chillos	0.084	1.428	0.027	0.018	13.690	44.681	12.523	1.307
		Guamaní	0.058	1.137	0.287	0.199			15.883	

N°	FECHA	ESTACIONES	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC				ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			BANDAS				CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			AOD UNCERTAINTY	CWV	OPTICAL DEPTH 047	OPTICAL DEPTH 055	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
56	19/09/2018	San Antonio de Pichincha	0.061	1.461	0.124	0.085	26.995	28.964	35.753	3.709
		Carapungo	0.083	1.048	0.000	0.000	26.705	31.589	28.565	3.486
		Cotocollao	0.037	0.976	0.000	0.000	30.883	33.020	25.429	2.337
		Belisario	0.046	0.979	0.000	0.000		25.573	27.200	2.265
		Tumbaco	0.027	1.555	0.152	0.104	26.572	26.181	28.798	3.533
		Centro Histórico	0.053	1.179	0.234	0.162	34.415	27.843	26.462	7.076
		El Camal	0.067	1.235	0.000	0.000	22.894	29.312	26.055	5.342
		Los Chillos	0.049	1.556	0.097	0.066	13.675	42.887	30.810	1.202
57	24/09/2018	Guamaní	0.057	1.197	0.000	0.000			29.683	
		San Antonio de Pichincha	0.135	1.554	0.000	0.000		44.140	23.030	
		Carapungo	0.133	1.407	0.000	0.000	23.092	43.427	18.703	1.207
		Cotocollao	0.062	1.235	0.000	0.000	25.450	51.690	14.689	1.760
		Belisario	0.088	1.192	0.398	0.278		33.945	20.313	1.858
		Tumbaco	0.058	1.292	0.000	0.000	22.560	38.007	15.307	2.890
		Centro Histórico	0.110	0.449	0.000	0.000	21.262	54.145	20.206	2.610
		El Camal	0.147	1.109	0.000	0.000	24.840	37.852	19.099	3.601
58	29/09/2018	Los Chillos	0.106	1.056	0.000	0.000	10.645	56.732	0.000	0.902
		Guamaní	0.078	1.026	0.000	0.000			17.875	
		San Antonio de Pichincha	0.077	1.054	0.203	0.141	21.277	36.168	33.246	2.045
		Carapungo	0.082	0.910	0.091	0.062	24.377	33.051	27.431	1.415
		Cotocollao	0.068	1.007	0.189	0.130	30.467	41.210	27.438	2.692
		Belisario	0.068	0.844	0.118	0.081		37.327	22.884	1.843
		Tumbaco	0.041	1.054	0.106	0.073	26.610	31.030	26.525	3.769
		Centro Histórico	0.059	0.868	0.052	0.036	32.688	31.602	31.600	4.658
59	14/10/2018	El Camal	0.089	0.882	0.045	0.030	20.623	33.715	22.341	3.568
		Los Chillos	0.056	1.122	0.066	0.045	14.866	45.689	35.073	1.629
		Guamaní	0.089	0.755	0.204	0.142			50.519	
		San Antonio de Pichincha	0.062	0.934	0.000	0.000	19.125	28.543	23.753	2.362
		Carapungo	0.053	1.577	0.448	0.316	21.606	26.689	19.273	1.777
		Cotocollao	0.042	1.530	0.307	0.214	25.320	33.247	18.808	3.313
		Belisario	0.038	0.754	0.000	0.000		27.074	15.980	4.421
		Tumbaco	0.035	1.717	0.000	0.000	25.969	19.760	18.643	4.548
60	24/10/2018	Centro Histórico	0.038	0.494	0.000	0.000	33.311	22.099	23.225	7.206
		El Camal	0.054	0.407	0.000	0.000	25.223	25.546	13.487	12.819
		Los Chillos	0.033	0.647	0.000	0.000	24.933	27.086	16.173	3.879
		Guamaní	0.051	0.159	0.000	0.000			16.050	
		San Antonio de Pichincha	0.132	0.792	0.155	0.106	27.705	30.885	26.286	9.602
		Carapungo	0.096	0.794	0.176	0.121	30.183	32.721	19.551	2.617
		Cotocollao	0.094	0.789	0.090	0.062	43.073	30.142	21.986	7.096
		Belisario	0.084	0.810	0.031	0.021		33.567	16.865	6.883
61	18/11/2018	Tumbaco	0.053	0.613	0.095	0.065	41.073	23.455	19.835	8.883
		Centro Histórico	0.082	0.980	0.019	0.013	48.634	20.399	20.765	14.884
		El Camal	0.098	0.858	0.031	0.021	33.566	32.764	15.012	15.518
		Los Chillos	0.068	0.721	0.077	0.052	30.201	41.896	14.982	5.591
		Guamaní	0.107	0.512	0.030	0.020			15.096	
		San Antonio de Pichincha	0.145	1.919	0.409	0.289	33.255	23.020	32.136	3.319
		Carapungo	0.107	1.805	0.424	0.299	26.799	24.040	17.604	1.855
		Cotocollao	0.086	1.580	0.000	0.000	35.247	20.693	15.640	2.283
62	23/11/2018	Belisario	0.066	1.448	0.391	0.273		37.436	16.967	2.487
		Tumbaco	0.036	2.173	0.337	0.235	34.105	12.974	19.354	4.272
		Centro Histórico	0.082	1.701	0.514	0.363	39.490	15.937	29.871	9.062
		El Camal	0.091	1.635	0.533	0.375	24.231	18.003	14.820	3.206
		Los Chillos	0.057	2.096	0.382	0.267	25.344	21.472	21.307	3.170
		Guamaní	0.054	1.497	0.000	0.000			18.754	
		San Antonio de Pichincha	0.000	0.000	0.000	0.000	15.186	22.743	29.831	0.533
		Carapungo	0.000	0.000	0.000	0.000	20.400	22.476	30.601	1.403
63	28/11/2018	Cotocollao	0.000	0.000	0.000	0.000	28.556	23.136	29.217	2.066
		Belisario	0.000	0.000	0.000	0.000		29.802	23.012	1.509
		Tumbaco	0.000	0.000	0.000	0.000	30.889	15.450	27.484	3.527
		Centro Histórico	0.000	0.000	0.000	0.000	34.084	19.542	28.628	4.354
		El Camal	0.000	0.000	0.000	0.000	16.811	25.207	21.121	3.162
		Los Chillos	0.000	0.000	0.000	0.000	26.334	29.026	18.089	3.600
		Guamaní	0.000	0.000	0.000	0.000			15.096	
		San Antonio de Pichincha	0.000	0.000	0.000	0.000	21.495	20.499	15.319	1.567
63	28/11/2018	Carapungo	0.000	0.000	0.000	0.000	24.377	19.846	13.341	3.225
		Cotocollao	0.000	0.000	0.000	0.000	36.331	18.212	15.508	3.080
		Belisario	0.000	0.000	0.000	0.000		26.648	11.076	2.483
		Tumbaco	0.000	0.000	0.000	0.000	32.428	13.522	17.286	4.648
		Centro Histórico	0.000	0.000	0.000	0.000	37.240	17.374	18.430	8.428
		El Camal	0.000	0.000	0.000	0.000	17.164	22.261	14.769	2.851
		Los Chillos	0.000	0.000	0.000	0.000	28.986	22.984	22.089	4.293
		Guamaní	0.000	0.000	0.000	0.000			10.542	

N°	FECHA	ESTACIONES	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC				ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			BANDAS				CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			AOD UNCERTAINTY	CWV	OPTICAL DEPTH 047	OPTICAL DEPTH 055	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
64	23/12/2018	San Antonio de Pichincha	0.000	0.000	0.000	0.000	22.641	20.075	15.973	3.424
		Carapungo	0.000	0.000	0.000	0.000	14.013	22.000	15.443	4.190
		Cotocollao	0.000	0.000	0.000	0.000	24.144	23.563	16.066	2.054
		Belisario	0.000	0.000	0.000	0.000		25.091	11.701	2.671
		Tumbaco	0.000	0.000	0.000	0.000	20.264	16.953	15.554	3.178
		Centro Histórico	0.000	0.000	0.000	0.000	21.267	19.319	19.019	2.674
		El Camal	0.000	0.000	0.000	0.000	14.345	21.038	13.683	1.070
		Los Chillos	0.000	0.000	0.000	0.000	13.264	32.250	18.105	2.091
65	28/12/2018	Guamaní	0.000	0.000	0.000	0.000			14.763	
		San Antonio de Pichincha	0.000	0.000	0.000	0.000	15.884	17.706	14.752	1.338
		Carapungo	0.000	0.000	0.000	0.000	13.766	18.820	14.320	2.724
		Cotocollao	0.000	0.000	0.000	0.000	21.650	19.920	16.633	2.062
		Belisario	0.000	0.000	0.000	0.000		19.443	12.430	1.787
		Tumbaco	0.000	0.000	0.000	0.000	19.468	14.748	17.967	3.348
		Centro Histórico	0.000	0.000	0.000	0.000	19.480	14.738	18.154	2.968
		El Camal	0.000	0.000	0.000	0.000	14.148	22.171	14.338	1.246
66	02/01/2019	Los Chillos	0.000	0.000	0.000	0.000	16.671	19.932	27.602	2.348
		Guamaní	0.000	0.000	0.000	0.000			8.067	
		Carapungo	0.054	1.088	0.123	0.085	15.413	20.610	15.257	
		Cotocollao	0.040	0.924	0.132	0.091	3.815	27.364	10.849	2.088
		Belisario	0.026	0.987	0.168	0.115	14.021	29.947	7.718	
		Tumbaco	0.033	1.303	0.144	0.099		25.288	6.299	1.455
		Centro Histórico	0.042	1.077	0.218	0.151	12.690	19.646	8.380	2.519
		El Camal	0.041	1.040	0.101	0.069	14.039	21.534	13.350	1.776
67	12/01/2019	Los Chillos	0.021	1.238	0.189	0.130	14.775	25.673	12.780	1.832
		Guamaní	0.022	0.902	0.208	0.144	7.700	28.205	8.971	2.677
		San Antonio de Pichincha	0.053	1.296	0.095	0.065			37.325	
		Carapungo	0.084	0.667	0.000	0.000	13.547	19.865	11.722	
		Cotocollao	0.000	1.541	0.387	0.270	4.321	18.631	18.979	2.051
		Belisario	0.045	1.379	0.000	0.000	23.760	21.785	14.095	
		Tumbaco	0.033	1.955	0.222	0.154		28.490	11.768	1.775
		Centro Histórico	0.062	1.596	0.000	0.000	21.869	16.184	13.383	2.541
68	22/01/2019	El Camal	0.056	1.350	0.000	0.000	23.539	17.460	17.951	3.136
		Los Chillos	0.054	1.833	0.191	0.131	12.508	28.232	11.539	3.094
		Guamaní	0.055	1.379	0.353	0.247	21.106	29.594	16.251	1.776
		San Antonio de Pichincha	0.148	1.641	0.000	0.000			12.960	
		Carapungo	0.056	1.365	0.000	0.000	15.296	20.756	16.675	2.078
		Cotocollao	0.051	1.144	0.094	0.064	4.625	19.760	19.930	3.169
		Belisario	0.039	0.677	0.000	0.000	22.072	8.263	11.805	2.432
		Tumbaco	0.033	1.390	0.051	0.035		19.208	11.886	2.150
69	27/01/2019	Centro Histórico	0.063	0.703	0.000	0.000	10.698	17.120	10.897	3.304
		El Camal	0.079	1.204	0.093	0.064	23.304	19.662	17.893	3.516
		Los Chillos	0.043	1.394	0.079	0.054	17.356	18.830	14.538	4.052
		Guamaní	0.040	1.117	0.174	0.120	8.635	27.526	11.954	0.659
		San Antonio de Pichincha	0.122	1.489	0.019	0.013			20.025	
		Carapungo	0.000	0.000	0.000	0.000	11.985	22.637	14.752	1.739
		Cotocollao	0.000	0.000	0.000	0.000	13.192	23.225	15.316	2.073
		Belisario	0.000	0.000	0.000	0.000	19.530	24.080	12.291	1.490
70	08/03/2019	Tumbaco	0.000	0.000	0.000	0.000		28.106	11.264	2.248
		Centro Histórico	0.000	0.000	0.000	0.000	18.157	16.059	11.996	2.600
		El Camal	0.000	0.000	0.000	0.000	20.743	20.643	16.790	4.976
		Los Chillos	0.000	0.000	0.000	0.000	9.995	26.755	9.583	4.756
		Guamaní	0.000	0.000	0.000	0.000	13.633	25.328	11.923	0.763
		San Antonio de Pichincha	0.000	0.000	0.000	0.000			15.143	
		Carapungo	0.051	1.890	0.000	0.000	27.683	32.718	24.560	1.705
		Cotocollao	0.064	1.292	0.000	0.000	9.297	36.294	21.513	3.289
71	23/03/2019	Belisario	0.034	1.688	0.000	0.000	34.393	40.060	18.528	3.087
		Tumbaco	0.038	1.337	0.000	0.000		29.168	18.094	2.713
		Centro Histórico	0.049	1.210	0.000	0.000	32.275	24.440	17.352	4.197
		El Camal	0.039	0.983	0.000	0.000	36.805	33.795	25.927	7.040
		Los Chillos	0.044	1.183	0.000	0.000	23.708	31.895	16.525	3.514
		Guamaní	0.032	0.735	0.000	0.000	13.032	49.114	12.194	1.390
		San Antonio de Pichincha	0.067	1.943	0.000	0.000			15.558	
		Carapungo	0.055	1.896	0.293	0.203	40.472	22.259	29.344	3.223
		Cotocollao	0.036	1.674	0.000	0.000	10.753	24.739	23.573	3.462
		Belisario	0.047	1.451	0.000	0.000	38.056	22.932	24.073	4.438
		Tumbaco	0.026	1.554	0.000	0.000		24.183	20.657	3.350
		Centro Histórico	0.044	1.708	0.286	0.198	43.024	16.510	26.694	6.813
		El Camal	0.051	1.550	0.000	0.000	52.572	18.705	38.636	14.407
		Los Chillos	0.029	2.135	0.309	0.216	24.490	27.753	16.325	4.406
		Guamaní	0.032	1.595	0.000	0.000	32.009	22.160	28.815	4.704
		San Antonio de Pichincha	0.048	2.080	0.251	0.174			16.067	

N°	FECHA	ESTACIONES	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC				ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			BANDAS				CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			AOD UNCERTAINTY	CWV	OPTICAL DEPTH 047	OPTICAL DEPTH 055	NO2.5 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
72	28/03/2019	Carapungo	0.090	2.006	0.000	0.000	15.277	30.905	17.814	1.079
		Cotocollao	0.065	1.721	0.000	0.000	8.191	23.287	17.732	1.022
		Belisario	0.077	1.436	0.000	0.000	33.492	26.770	21.688	2.683
		Tumbaco	0.037	2.406	0.256	0.177		37.727	12.598	2.004
		Centro Histórico	0.099	1.489	0.000	0.000	33.746	19.615	16.638	2.764
		El Camal	0.102	1.739	0.252	0.175	35.427	26.327	22.366	4.359
		Los Chillos	0.059	2.275	0.266	0.185	19.518	33.871	15.002	2.695
		Guamaní	0.076	1.621	0.546	0.385	18.431	41.098	14.825	1.904
73	02/04/2019	San Antonio de Pichincha	0.084	2.300	0.000	0.000			11.808	
		Carapungo	0.073	1.842	0.000	0.000	19.798	22.289	13.240	1.129
		Cotocollao	0.054	1.813	0.000	0.000	7.226	21.260	16.844	1.148
		Belisario	0.054	1.826	0.000	0.000	31.158	20.195	15.821	2.490
		Tumbaco	0.039	2.461	0.000	0.000		25.693	12.543	2.042
		Centro Histórico	0.057	1.559	0.000	0.000	34.437	15.534	14.574	2.448
		El Camal	0.065	1.488	0.000	0.000	35.117	17.309	16.405	3.544
		Los Chillos	0.062	2.332	0.000	0.000	17.379	28.983	9.097	2.090
74	12/04/2019	Guamaní	0.062	1.564	0.000	0.000	24.414	28.320	16.193	2.633
		San Antonio de Pichincha	0.113	2.145	0.000	0.000			5.850	
		Carapungo	0.000	0.000	0.000	0.000	23.965	25.009	21.821	2.133
		Cotocollao	0.000	0.000	0.000	0.000	7.214	26.253	22.258	2.023
		Belisario	0.000	0.000	0.000	0.000	27.100	26.549	16.215	2.640
		Tumbaco	0.000	0.000	0.000	0.000		24.912	16.763	3.248
		Centro Histórico	0.000	0.000	0.000	0.000	30.206	19.644	15.275	3.550
		El Camal	0.000	0.000	0.000	0.000	33.267	26.531	24.130	7.807
75	22/04/2019	Los Chillos	0.000	0.000	0.000	0.000	18.305	29.351	14.233	4.139
		Guamaní	0.000	0.000	0.000	0.000	15.863	33.967	14.423	1.208
		San Antonio de Pichincha	0.000	0.000	0.000	0.000			13.321	
		Carapungo	0.075	1.327	0.000	0.000	26.492	11.643	16.345	1.515
		Cotocollao	0.051	1.302	0.000	0.000	9.704	9.377	17.715	1.728
		Belisario	0.033	1.697	0.451	0.318	27.821	10.677	16.322	2.735
		Tumbaco	0.029	0.876	0.000	0.000		13.757	13.438	2.296
		Centro Histórico	0.069	1.742	0.431	0.304	44.430	4.150	9.712	4.450
76	27/05/2019	El Camal	0.077	1.782	0.394	0.275	34.214	8.348	22.529	6.815
		Los Chillos	0.031	2.220	0.423	0.298	19.032	14.571	12.113	4.620
		Guamaní	0.052	1.750	0.000	0.000	23.987	12.163	21.210	2.499
		San Antonio de Pichincha	0.058	2.178	0.568	0.405			9.888	
		Carapungo	0.043	1.716	0.498	0.351	12.280	19.913	14.567	2.119
		Cotocollao	0.045	1.147	0.000	0.000	13.710	17.917	17.408	1.365
		Belisario	0.029	1.671	0.000	0.000	22.722	18.482	18.090	2.865
		Tumbaco	0.034	2.196	0.223	0.154		23.192	13.327	2.287
77	26/06/2019	Centro Histórico	0.044	1.233	0.000	0.000	26.104	14.631	18.978	3.336
		El Camal	0.048	1.702	0.000	0.000	28.330	18.172	26.778	6.631
		Los Chillos	0.037	2.093	0.000	0.000	14.617	16.930	11.295	4.400
		Guamaní	0.042	1.477	0.000	0.000	18.764	23.608	24.002	2.095
		San Antonio de Pichincha	0.065	2.093	0.433	0.305			8.904	
		Carapungo	0.000	0.000	0.000	0.000	18.537	16.850	19.353	3.138
		Cotocollao	0.000	0.000	0.000	0.000	17.011	21.865	18.112	3.173
		Belisario	0.000	0.000	0.000	0.000	19.118	25.884	13.454	4.057
78	01/07/2019	Tumbaco	0.000	0.000	0.000	0.000	11.382	19.510	18.284	3.287
		Centro Histórico	0.000	0.000	0.000	0.000	19.052	19.245		2.932
		El Camal	0.000	0.000	0.000	0.000	21.496	21.471	31.363	6.039
		Los Chillos	0.000	0.000	0.000	0.000	17.397	20.002	13.433	4.063
		Guamaní	0.000	0.000	0.000	0.000	11.912	23.522	15.658	2.408
		San Antonio de Pichincha	0.000	0.000	0.000	0.000			15.408	
		Carapungo	0.000	0.000	0.000	0.000	18.914	22.495	14.787	1.773
		Cotocollao	0.000	0.000	0.000	0.000	11.637	22.000	13.927	1.220
79	11/07/2019	Belisario	0.000	0.000	0.000	0.000	22.471	24.177	8.729	2.562
		Tumbaco	0.000	0.000	0.000	0.000	9.927	22.503	12.019	1.513
		Centro Histórico	0.000	0.000	0.000	0.000	19.371	19.772	9.317	0.844
		El Camal	0.000	0.000	0.000	0.000	22.823	25.037	14.654	4.497
		Los Chillos	0.000	0.000	0.000	0.000	18.224	22.679	9.640	2.574
		Guamaní	0.000	0.000	0.000	0.000	10.829	26.447	10.493	1.559
		San Antonio de Pichincha	0.000	0.000	0.000	0.000			11.796	
		Carapungo	0.071	1.389	0.044	0.030	22.943	21.021	19.597	3.253
79	11/07/2019	Cotocollao	0.063	1.196	0.064	0.044	18.938	21.912	14.988	1.349
		Belisario	0.038	1.232	0.059	0.040	29.496	23.066		3.228
		Tumbaco	0.044	1.591	0.023	0.016	11.066	24.564	12.241	2.554
		Centro Histórico	0.053	1.218	0.045	0.031	26.500	15.810	16.804	2.853
		El Camal	0.072	1.290	0.025	0.017	31.426	21.874	18.434	7.920
		Los Chillos	0.039	1.482	0.039	0.027	18.977	25.636	10.697	3.987
		Guamaní	0.051	1.162	0.087	0.059	14.142	27.654	15.419	1.742
		San Antonio de Pichincha	0.076	1.559	0.088	0.060			16.788	

N°	FECHA	ESTACIONES	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC				ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			BANDAS				CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			AOD UNCERTAINTY	CWV	OPTICAL DEPTH 047	OPTICAL DEPTH 055	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
80	26/07/2019	Carapungo	0.000	0.000	0.000	0.000	21.159	14.338	15.143	2.470
		Cotocollao	0.000	0.000	0.000	0.000	19.309	19.035	11.820	1.395
		Belisario	0.000	0.000	0.000	0.000	19.847	28.783		1.961
		Tumbaco	0.000	0.000	0.000	0.000	13.728	19.809	10.893	2.130
		Centro Histórico	0.000	0.000	0.000	0.000	20.059	20.854	10.338	2.384
		El Camal	0.000	0.000	0.000	0.000	25.180	24.515	18.679	4.092
		Los Chillos	0.000	0.000	0.000	0.000	17.604	19.797	12.513	3.104
		Guamaní	0.000	0.000	0.000	0.000	11.858	25.566	14.180	1.751
81	25/08/2019	San Antonio de Pichincha	0.000	0.000	0.000	0.000			13.833	
		Carapungo	0.000	0.000	0.000	0.000	19.212	29.012	19.468	1.827
		Cotocollao	0.000	0.000	0.000	0.000	3.161	45.882	11.939	0.562
		Belisario	0.000	0.000	0.000	0.000	12.444	58.082	7.765	1.874
		Tumbaco	0.000	0.000	0.000	0.000	15.873	33.825	14.578	2.322
		Centro Histórico	0.000	0.000	0.000	0.000	13.360	34.814	9.093	1.131
		El Camal	0.000	0.000	0.000	0.000	15.873	55.323	10.658	0.825
		Los Chillos	0.000	0.000	0.000	0.000	19.055	44.272	10.897	3.252
82	30/08/2019	Guamaní	0.000	0.000	0.000	0.000	5.838	48.601	14.954	1.043
		San Antonio de Pichincha	0.000	0.000	0.000	0.000			16.142	
		Carapungo	0.054	0.771	0.036	0.024	30.600	27.962	22.675	2.709
		Cotocollao	0.049	0.673	0.025	0.017	6.995	41.181	16.585	1.150
		Belisario	0.032	0.655	0.029	0.020	24.133	60.718	10.480	1.734
		Tumbaco	0.036	0.924	0.023	0.016	20.192	35.095	15.402	2.717
		Centro Histórico	0.036	0.626	0.029	0.020	19.607	41.092	9.945	1.596
		El Camal	0.051	0.698	0.045	0.031	24.879	57.071	22.871	2.000
83	14/10/2019	Los Chillos	0.035	0.802	0.019	0.013	24.976	43.720	14.246	4.682
		Guamaní	0.035	0.730	0.028	0.019	8.267	54.718	11.870	1.022
		San Antonio de Pichincha	0.081	0.793	0.030	0.020		22.970	37.825	
		Carapungo	0.000	0.000	0.000	0.000	22.043	24.992	21.310	2.409
		Cotocollao	0.000	0.000	0.000	0.000	5.690	29.246	14.771	2.313
		Belisario	0.000	0.000	0.000	0.000	26.300	32.200	13.584	2.520
		Tumbaco	0.000	0.000	0.000	0.000	9.461	28.594	14.310	2.263
		Centro Histórico	0.000	0.000	0.000	0.000	22.360	21.178	13.260	1.531
84	03/11/2019	El Camal	0.000	0.000	0.000	0.000	28.817	21.569	21.419	4.303
		Los Chillos	0.000	0.000	0.000	0.000	13.755	30.260	11.410	3.576
		Guamaní	0.000	0.000	0.000	0.000	15.604	28.662	17.900	1.617
		San Antonio de Pichincha	0.000	0.000	0.000	0.000		26.473	16.829	
		Carapungo	0.116	1.720	0.000	0.000	12.330	25.505	13.500	1.534
		Cotocollao	0.097	1.529	0.000	0.000	3.879	23.798	9.680	0.657
		Belisario	0.056	1.467	0.000	0.000	18.867	29.025	11.538	1.341
		Tumbaco	0.037	2.060	0.000	0.242	9.110	27.288	8.930	1.357
85	18/11/2019	Centro Histórico	0.060	1.540	0.000	0.422	19.777	25.007	12.916	1.707
		El Camal	0.069	1.545	0.000	0.000	20.227	31.445	13.677	2.636
		Los Chillos	0.046	2.088	0.000	0.275	15.977	31.782	12.406	3.415
		Guamaní	0.058	0.973	0.000	0.000	14.313	35.285	14.817	1.350
		San Antonio de Pichincha	0.108	1.958	0.000	0.321		26.845	6.279	
		Carapungo	0.047	1.674	0.252	0.175	14.182	17.932	11.738	1.961
		Cotocollao	0.033	1.362	0.273	0.190	6.045	17.082	13.742	1.990
		Belisario	0.027	1.205	0.000	0.000	27.258	19.349	16.575	2.671
86	13/12/2019	Tumbaco	0.016	1.933	0.393	0.275	12.793	22.616	12.945	1.675
		Centro Histórico	0.036	1.416	0.219	0.152	27.884	14.557	16.909	2.394
		El Camal	0.043	1.457	0.212	0.147	29.400	15.950	19.604	3.086
		Los Chillos	0.026	1.749	0.270	0.187	21.711	22.664	13.833	4.841
		Guamaní	0.029	1.060	0.000	0.000	19.330	19.436	18.443	2.113
		San Antonio de Pichincha	0.031	1.831	0.284	0.197		20.015	5.718	
		Carapungo	0.034	1.545	0.000	0.000	20.426	23.205	20.038	2.953
		Cotocollao	0.021	1.162	0.000	0.000	8.665	17.184	19.906	2.708
87	18/12/2019	Belisario	0.019	0.957	0.000	0.000	40.212	17.648	24.958	3.924
		Tumbaco	0.012	1.715	0.000	0.000	15.300	29.043	14.592	2.474
		Centro Histórico	0.026	1.329	0.000	0.000	34.335	14.163	27.443	3.505
		El Camal	0.032	1.150	0.000	0.000	36.453	14.083	31.825	7.909
		Los Chillos	0.018	0.962	0.000	0.000	20.164	31.703	16.129	3.883
		Guamaní	0.019	0.284	0.000	0.000	26.192	27.873	26.145	2.842
		San Antonio de Pichincha	0.024	1.441	0.000	0.000		23.483	11.715	
		Carapungo	0.034	1.545	0.000	0.000	19.478	21.823	17.908	2.280
87	18/12/2019	Cotocollao	0.021	1.162	0.000	0.000	6.917	21.931	15.830	2.378
		Belisario	0.019	0.957	0.000	0.000	34.599	21.827	19.311	2.977
		Tumbaco	0.012	1.715	0.000	0.000	16.865	24.725	15.015	2.654
		Centro Histórico	0.026	1.329	0.000	0.000	33.013	16.547	23.404	2.983
		El Camal	0.032	1.150	0.000	0.000	35.657	20.325	25.077	5.496
		Los Chillos	0.018	0.962	0.000	0.000	21.636	25.627	14.892	5.895
		Guamaní	0.019	0.284	0.000	0.000	22.196	25.059	21.328	2.435
		San Antonio de Pichincha	0.024	1.441	0.000	0.000		22.850	8.750	

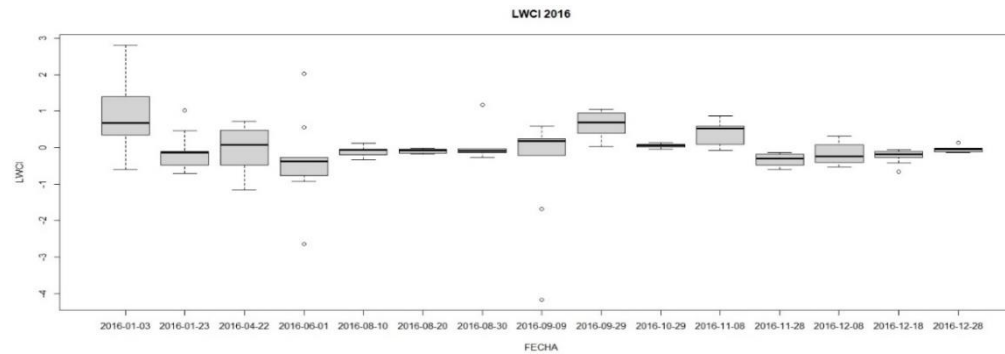
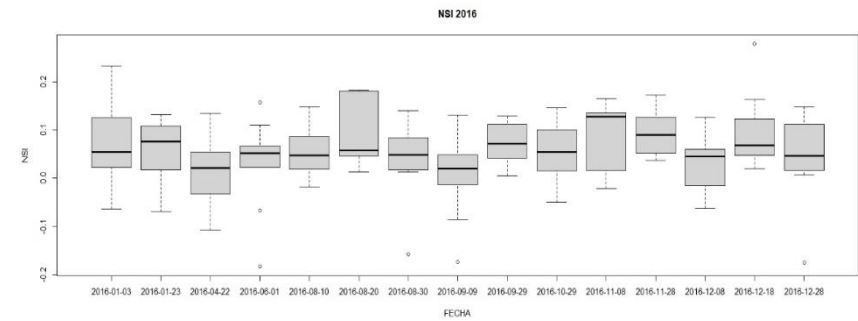
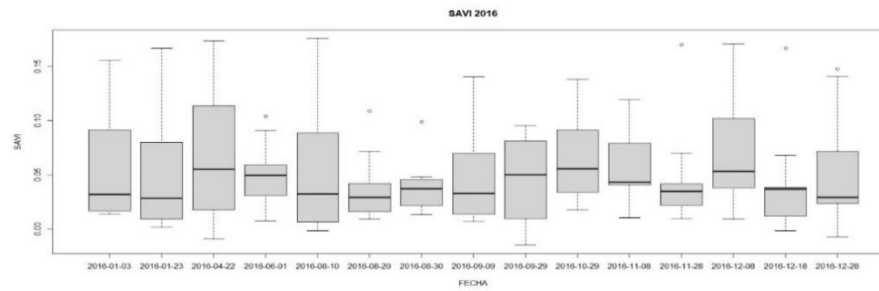
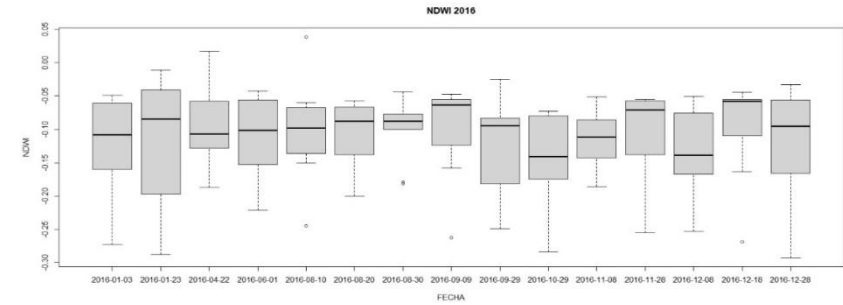
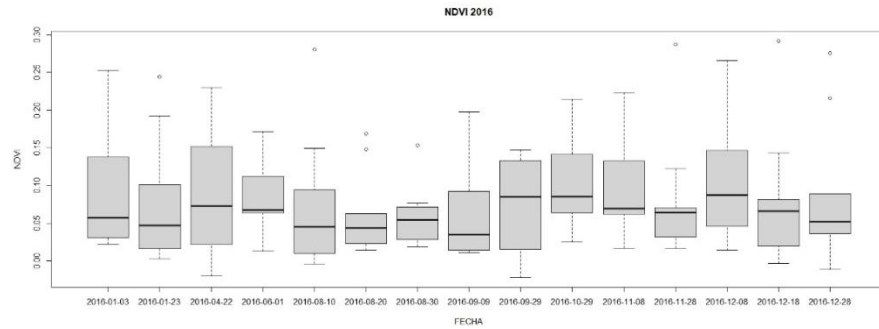
Anexo 3. Valores de reflectancia obtenidos para calcular el índice LWCI

REFLECTANCIA		
	B8	B11
FECHA	NIRFT	SWIRFT
3/1/2016	1,3450	1,3760
23/1/2016	1,3940	1,3900
22/4/2016	1,3180	1,3840
1/6/2016	1,2460	1,2400
10/8/2016	1,1500	0,9800
20/8/2016	1,6180	1,3000
30/8/2016	1,2760	1,0740
9/9/2016	1,2330	1,3230
29/9/2016	1,2850	1,3370
29/10/2016	0,7770	1,3430
8/11/2016	1,2500	1,3460
28/11/2016	1,1920	1,0830
8/12/2016	1,1910	1,0960
18/12/2016	1,4800	1,3420
28/12/2016	1,4700	1,1470
28/3/2017	1,5672	1,5163
17/4/2017	1,5656	1,5140
27/4/2017	1,5384	1,2185
17/5/2017	1,5389	1,1309
6/6/2017	1,5488	1,5101
6/7/2017	1,5307	1,1397
16/7/2017	1,5488	1,5104
5/8/2017	1,4380	1,1972
15/8/2017	1,5480	1,5089
4/9/2017	1,5504	1,5091
9/10/2017	1,5520	1,4370
19/10/2017	1,6320	1,5090
24/10/2017	1,5752	1,5117
3/11/2017	1,5664	1,5125
8/11/2017	1,5544	1,5096
18/11/2017	1,5768	1,4788
8/12/2017	1,2763	1,0148
13/12/2017	1,5480	1,5099
18/12/2017	1,5808	1,5069
7/1/2018	1,4520	1,4900
1/2/2018	1,3580	1,1530
18/3/2018	1,3010	1,5820
28/3/2018	1,3130	1,4070
12/4/2018	1,3660	1,4330
17/4/2018	1,5580	1,4440
22/4/2018	1,4190	1,4230
1/6/2018	1,5520	1,2480
11/6/2018	1,5450	1,1760
21/6/2018	1,5450	1,5080

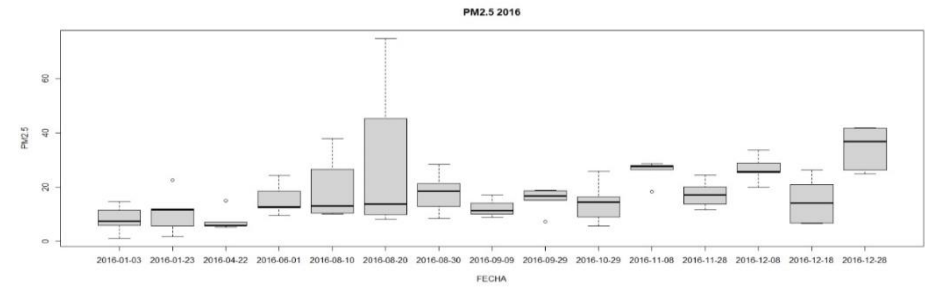
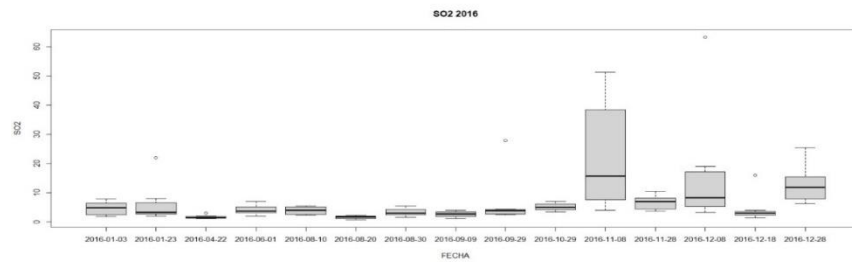
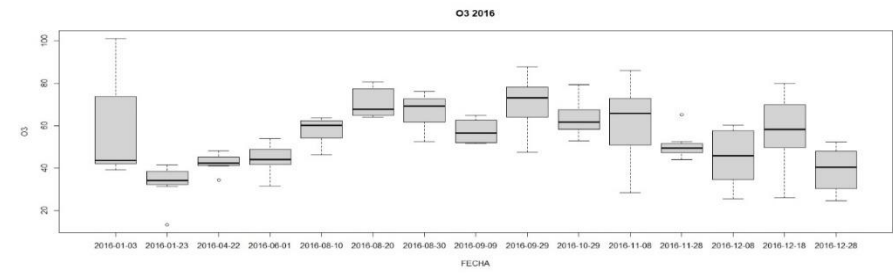
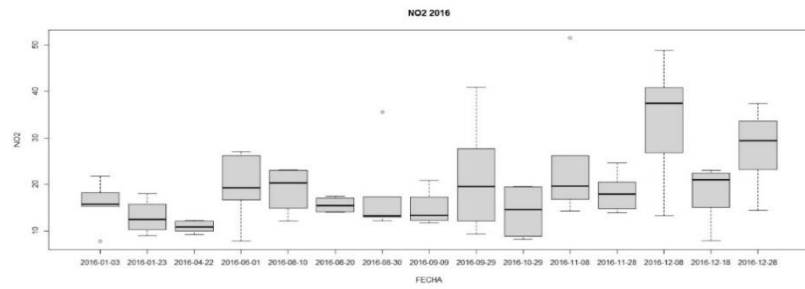
REFLECTANCIA		
	B8	B11
FECHA	NIRFT	SWIRFT
6/7/2018	1,5500	1,1750
11/7/2018	1,5500	1,2380
16/7/2018	1,5440	0,9510
21/7/2018	1,5550	1,4490
26/7/2018	1,5580	1,5090
5/8/2018	1,3710	1,2760
10/8/2018	1,4900	1,4280
15/8/2018	1,4520	1,1110
20/8/2018	1,5480	1,3490
25/8/2018	1,2836	1,4010
30/8/2018	1,2679	1,2075
19/9/2018	1,4776	0,9964
24/9/2018	1,2980	1,3014
29/9/2018	1,4651	1,4645
14/10/2018	1,3965	1,5131
24/10/2018	1,3209	1,3202
18/11/2018	1,5109	1,1012
23/11/2018	1,4680	1,1066
28/11/2018	1,3763	1,4266
23/12/2018	1,4266	1,3853
28/12/2018	1,4717	1,4638
2/1/2019	1,5612	1,5040
12/1/2019	1,6120	1,5124
22/1/2019	1,5508	1,5101
27/1/2019	1,5944	1,5203
8/3/2019	1,5960	1,5123
23/3/2019	1,5704	1,4253
28/3/2019	1,7056	1,5217
2/4/2019	1,5680	1,4042
12/4/2019	1,5592	1,4210
22/4/2019	1,6032	1,4608
27/5/2019	1,5664	1,5135
26/6/2019	1,5488	1,5092
1/7/2019	1,5488	1,5094
11/7/2019	1,5488	1,5093
26/7/2019	1,5520	1,5092
25/8/2019	1,5536	1,4838
30/8/2019	1,5536	1,5103
14/10/2019	1,5832	1,5131
3/11/2019	1,6368	1,5346
18/11/2019	1,9677	1,3611
13/12/2019	1,6048	1,5254
18/12/2019	1,5752	1,4642

Anexo 4. Diagramas de caja y bigotes (boxplot) para eliminar los datos atípicos

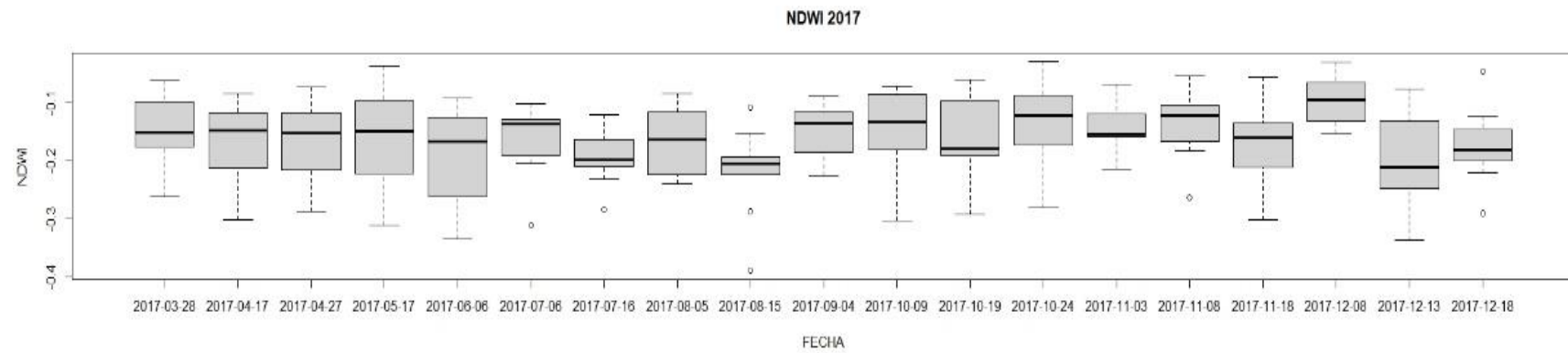
- Índices ambientales calculados con imágenes SENTINEL 2 del año 2016

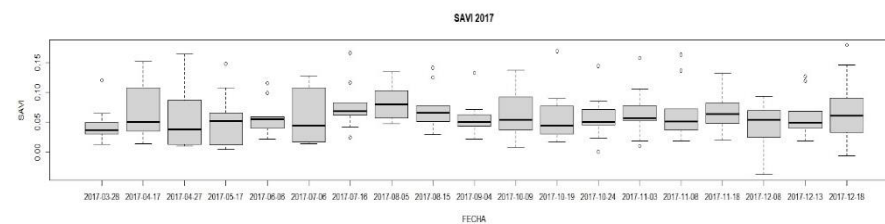
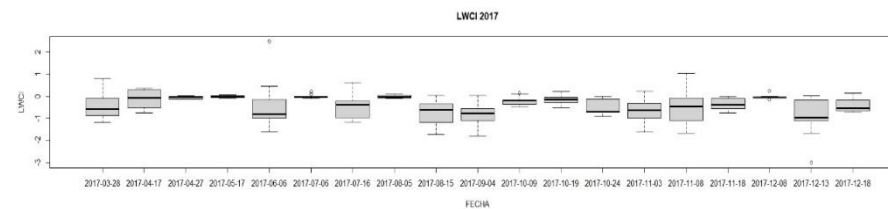
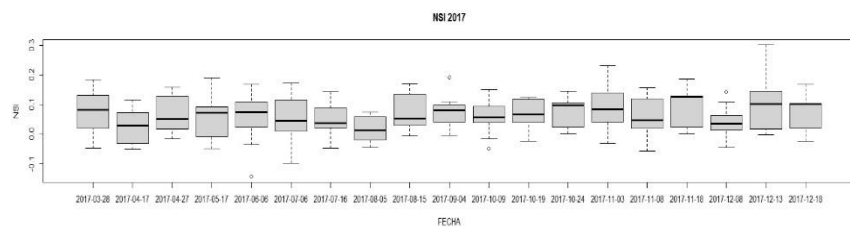
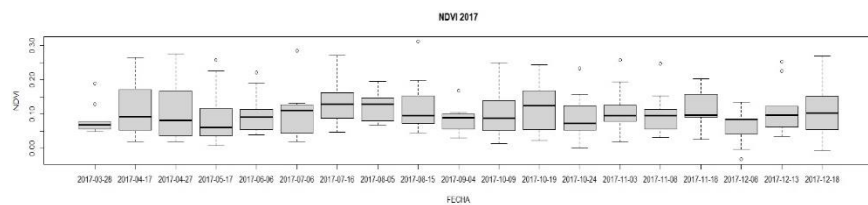


- Contaminantes atmosféricos del año 2016

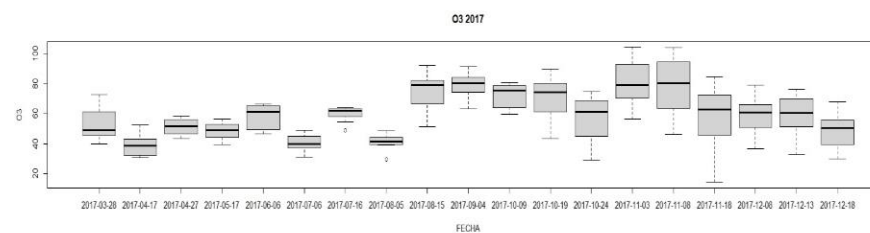
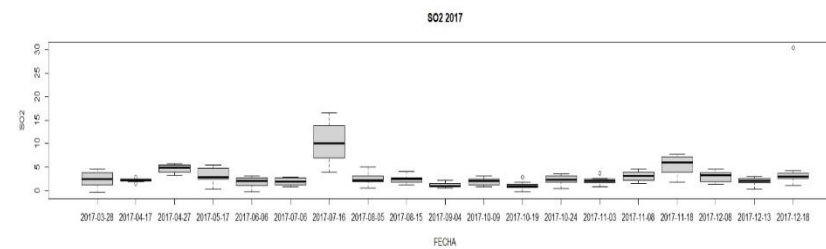
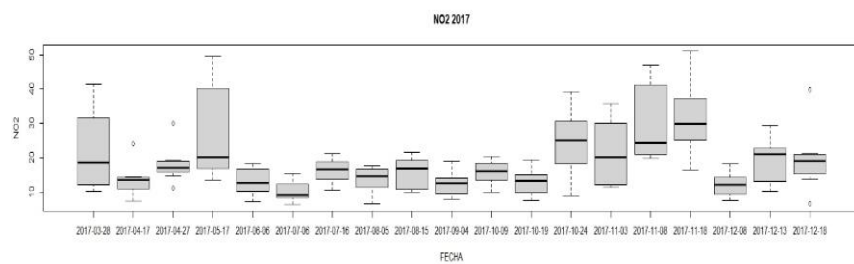
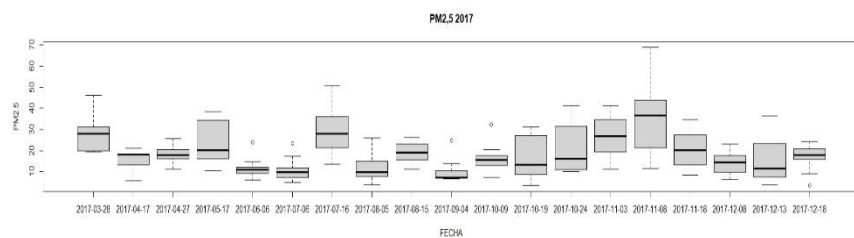


- Índices ambientales calculados con imágenes SENTINEL 2 del año 2017

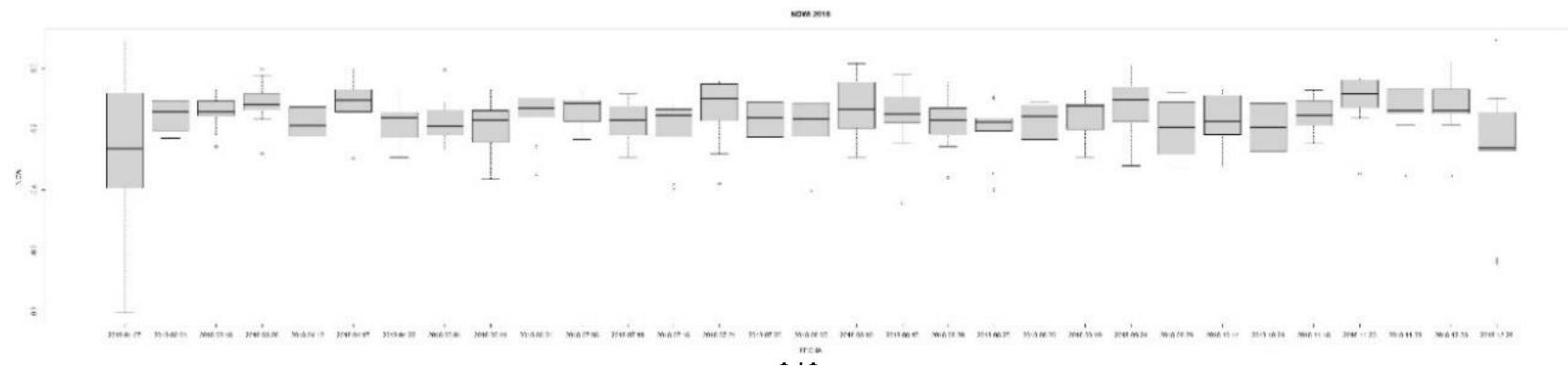
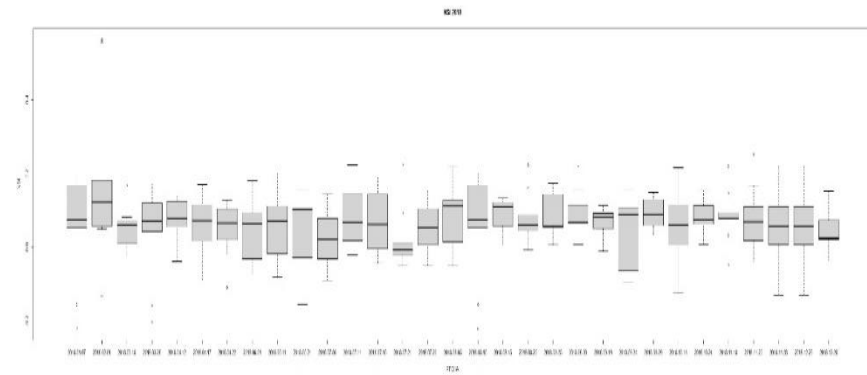
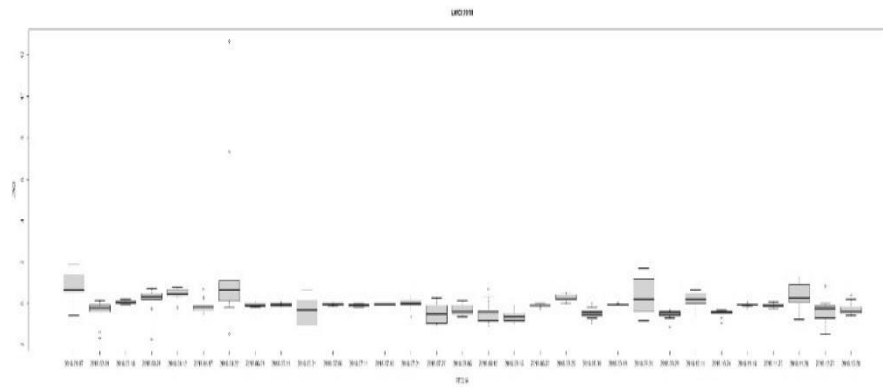
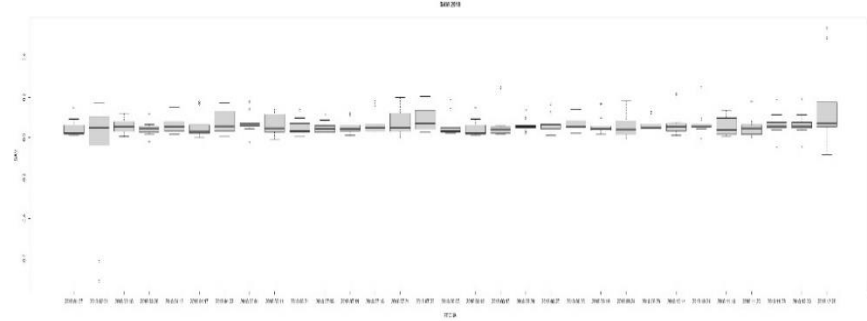
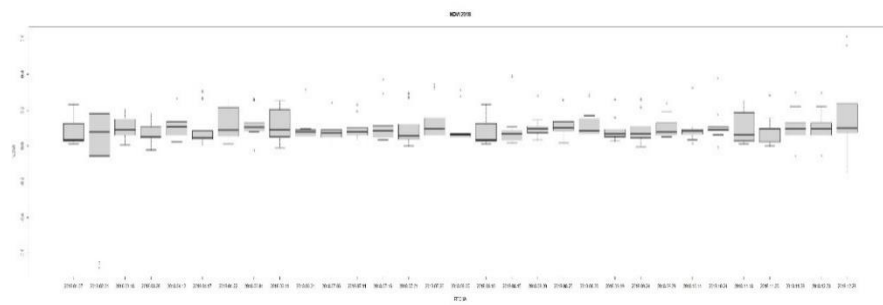




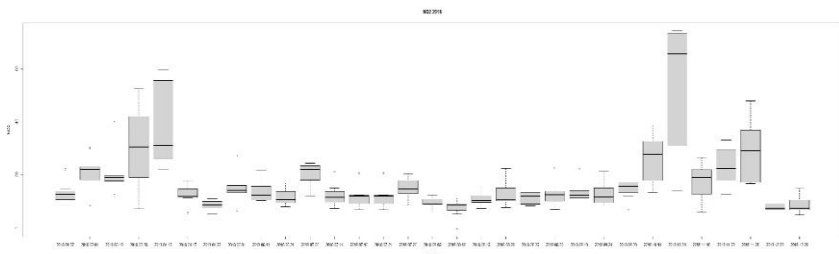
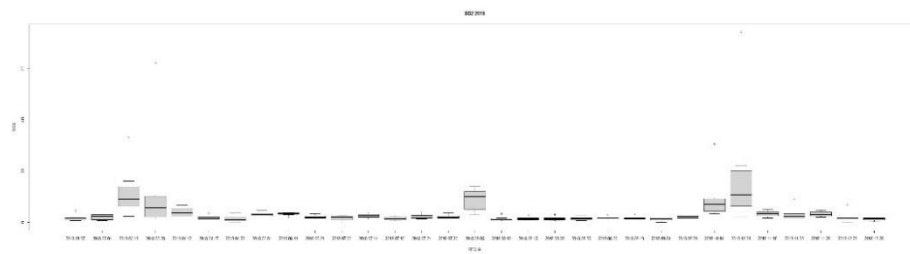
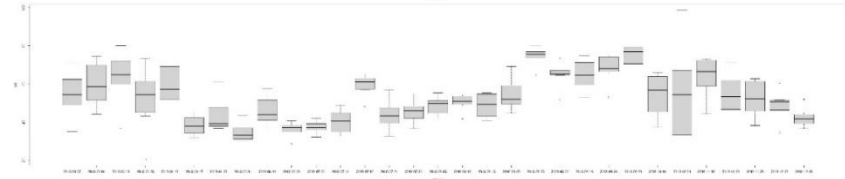
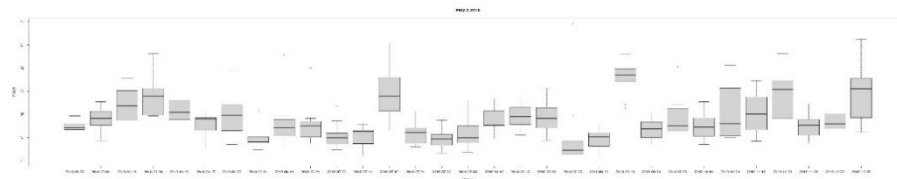
- Contaminantes atmosféricos del año 2017



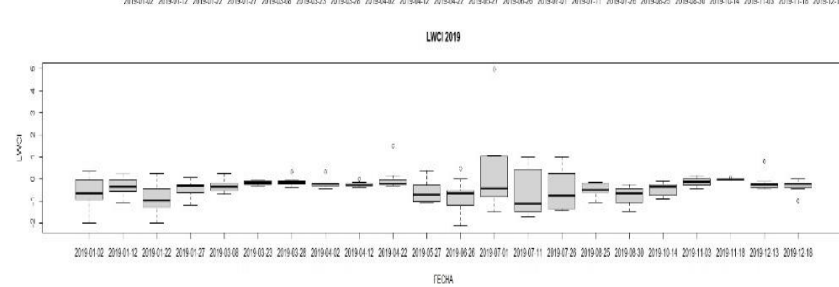
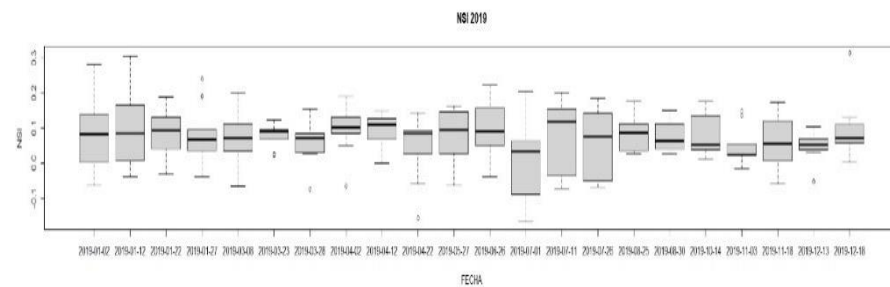
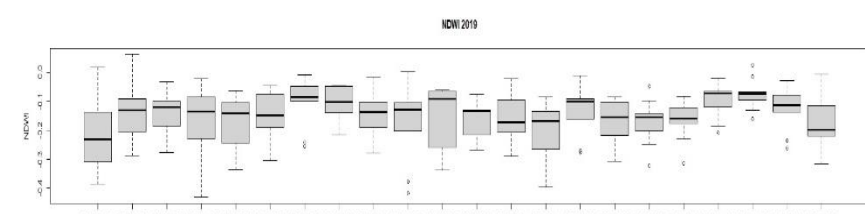
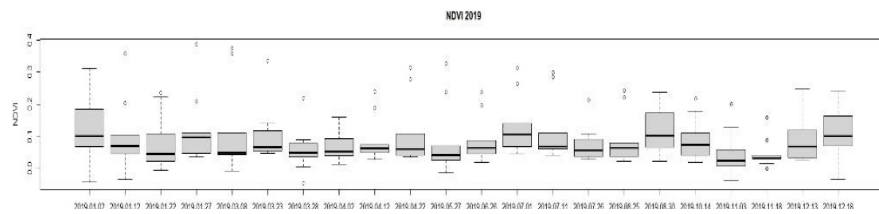
- Índices ambientales calculados con imágenes SENTINEL 2 del año 2018

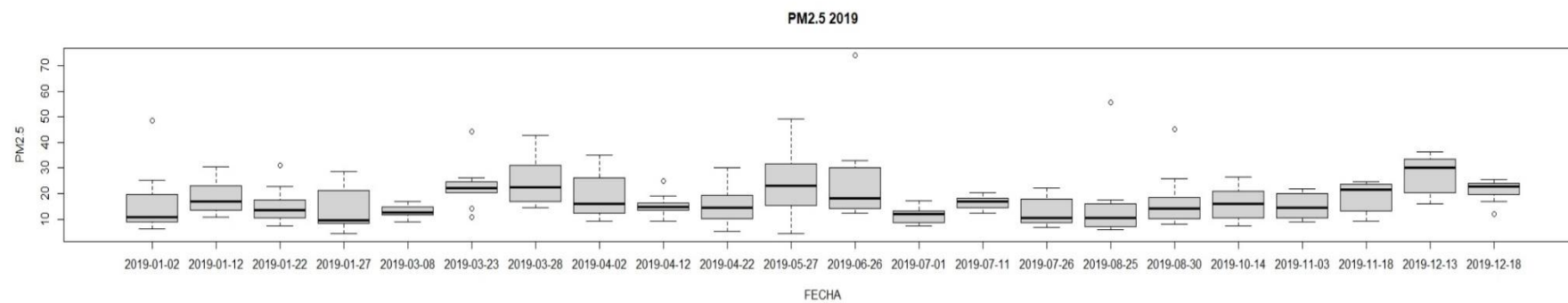


- Contaminantes atmosféricos del año 2018

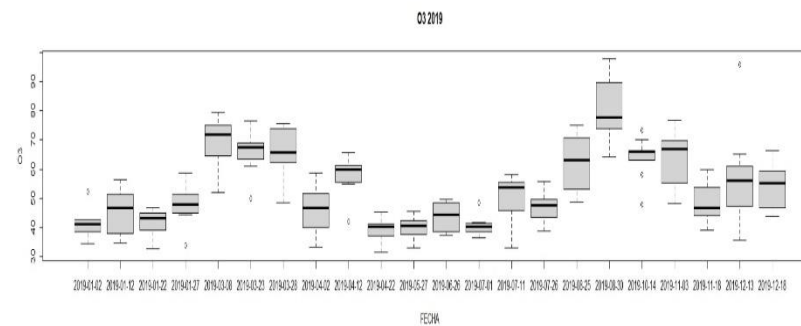
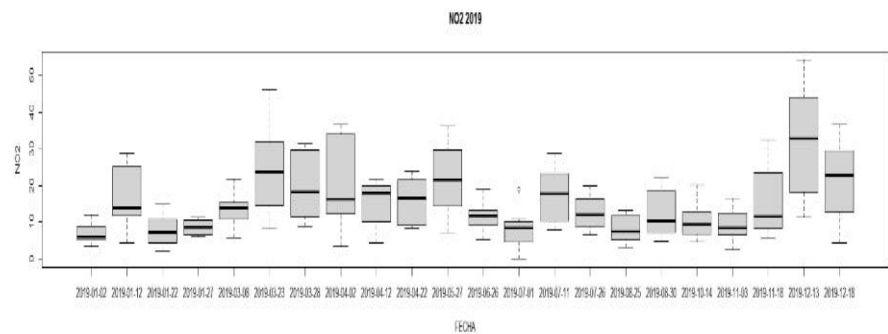
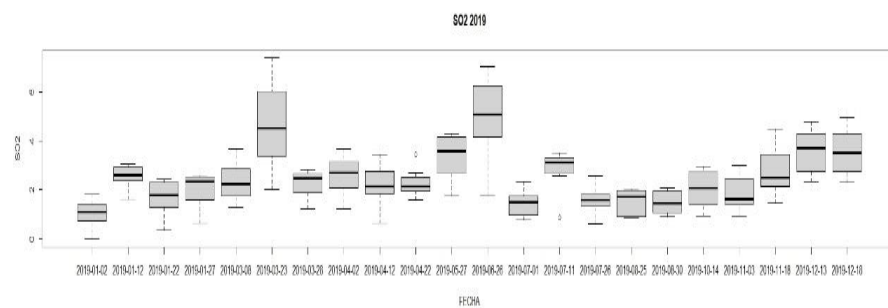


- Índices ambientales calculados con imágenes SENTINEL 2 del año 2019

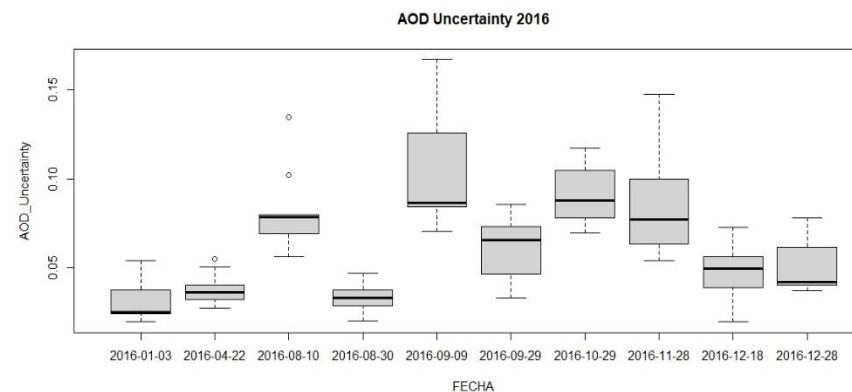
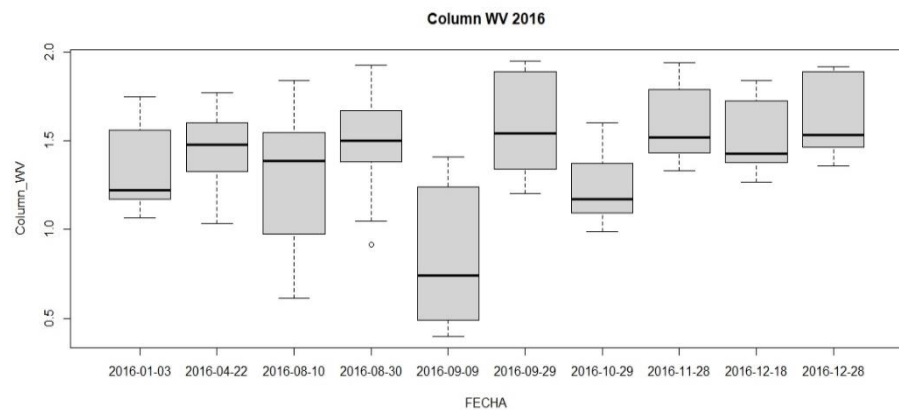
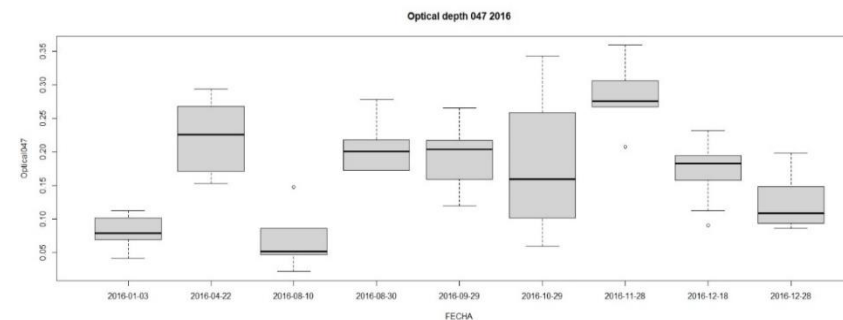
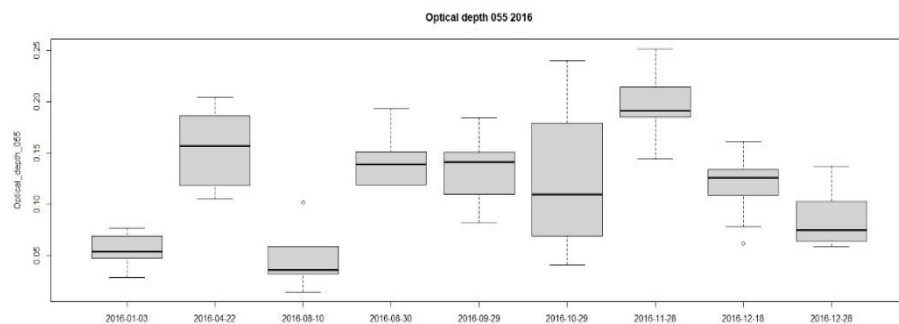




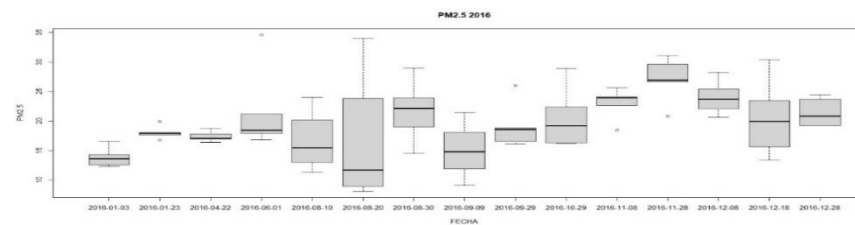
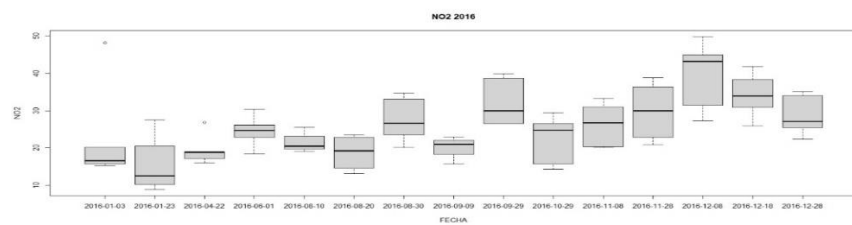
- Contaminantes atmosféricos del año 2019

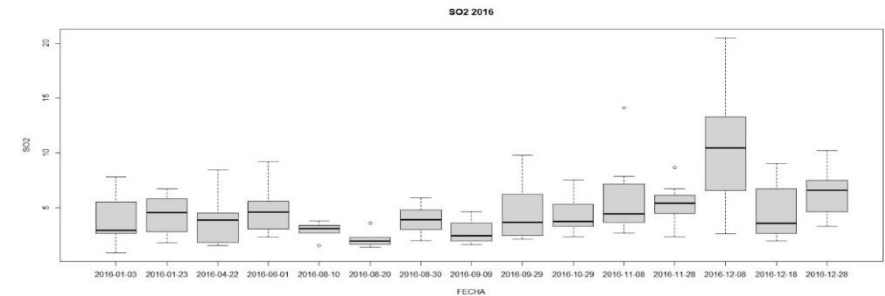
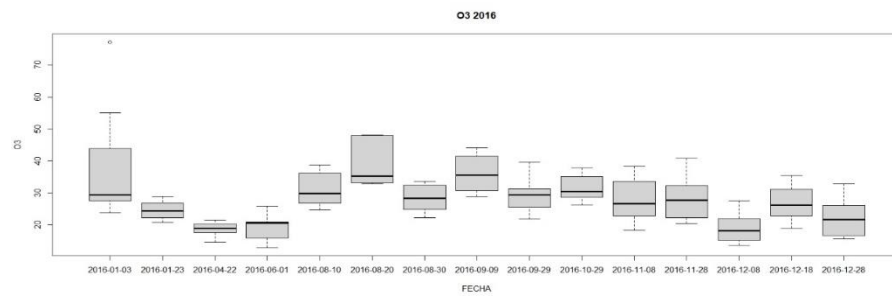


- Bandas de los PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC del año 2016

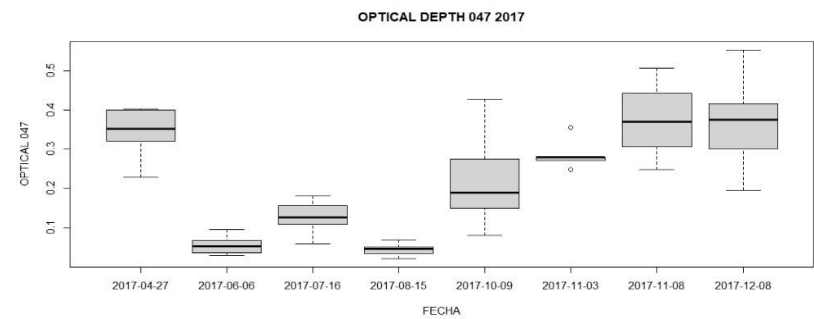
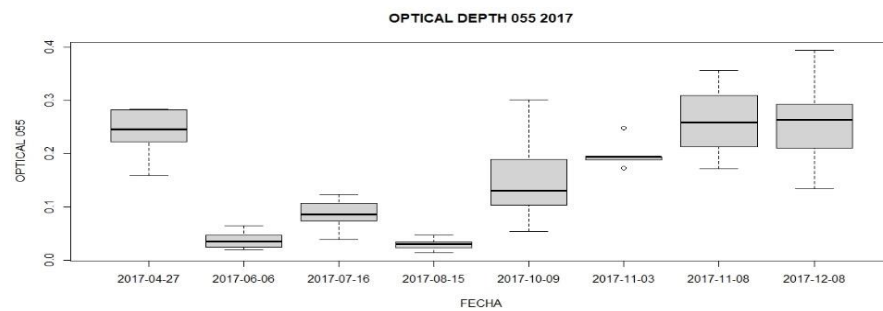
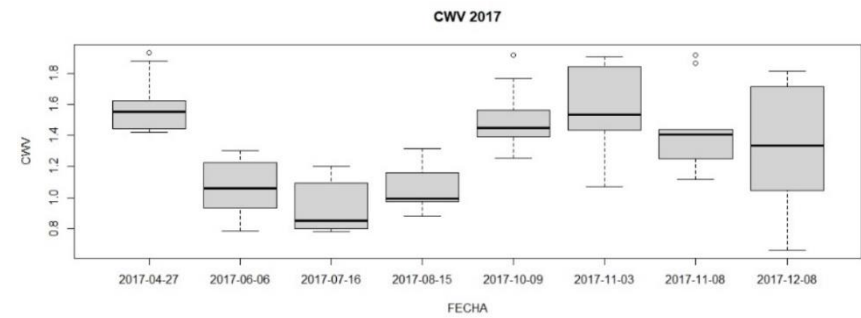
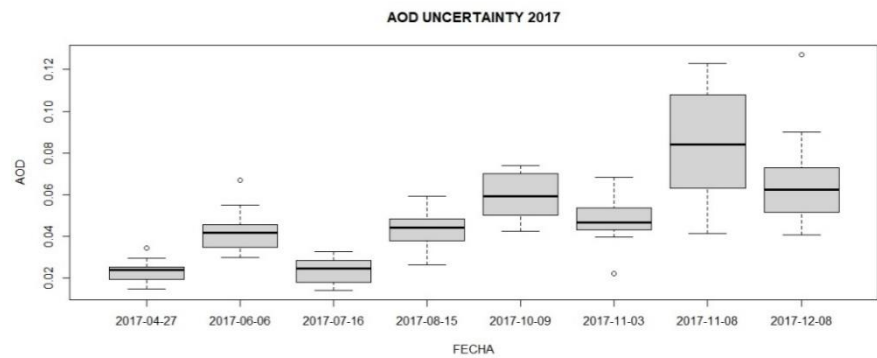


- Contaminantes atmosféricos del año 2016

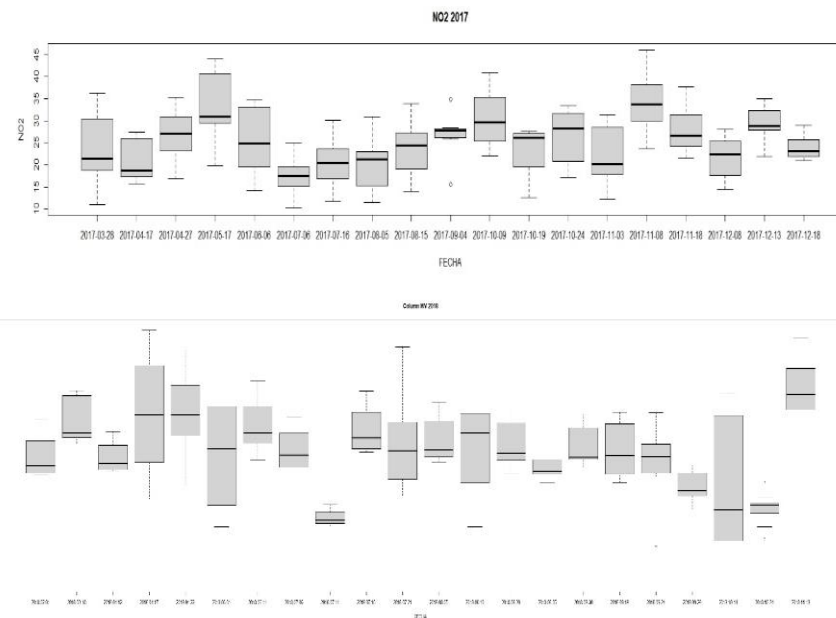
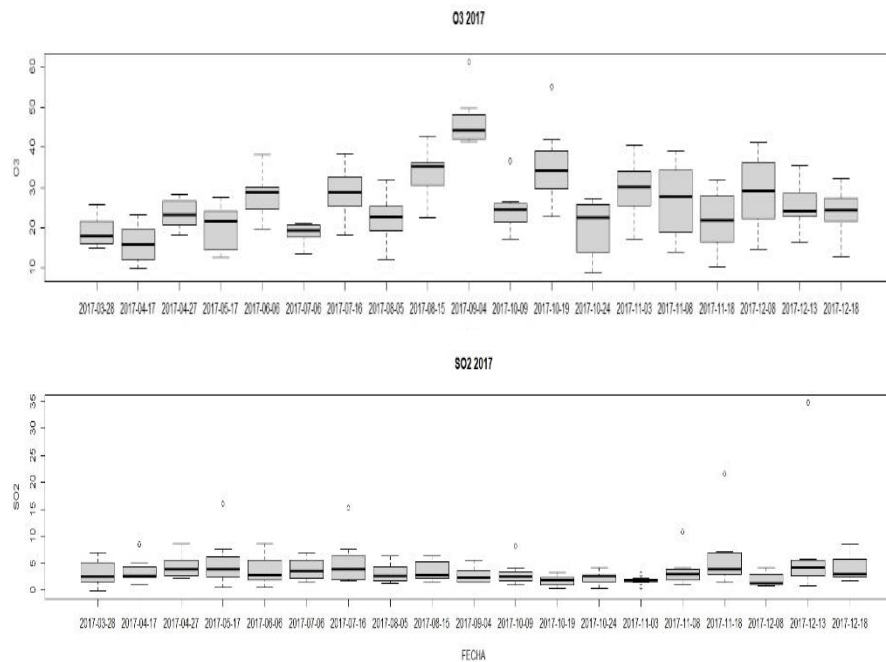




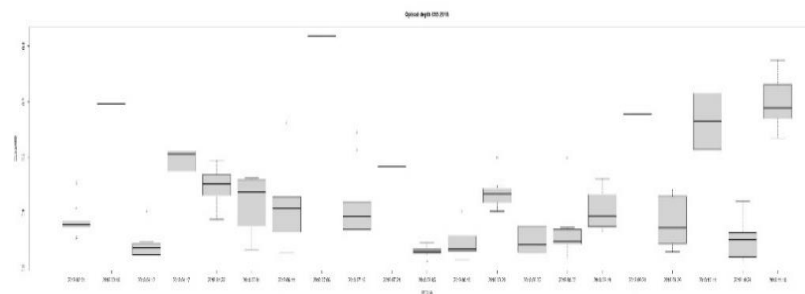
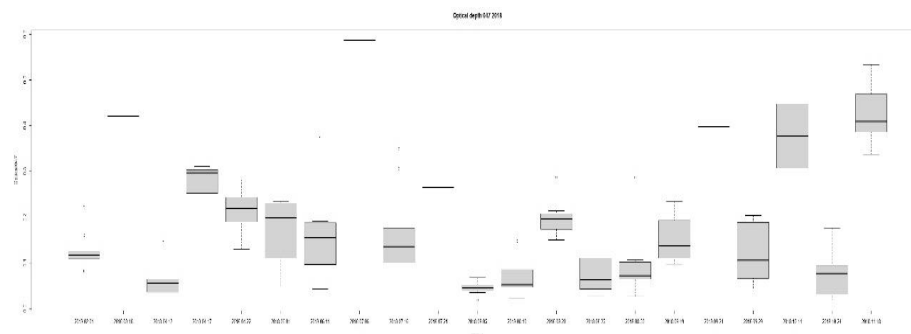
- Bandas de los PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC del año 2017

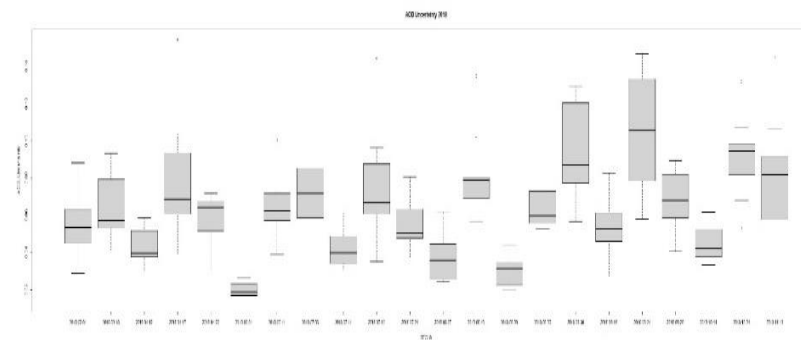
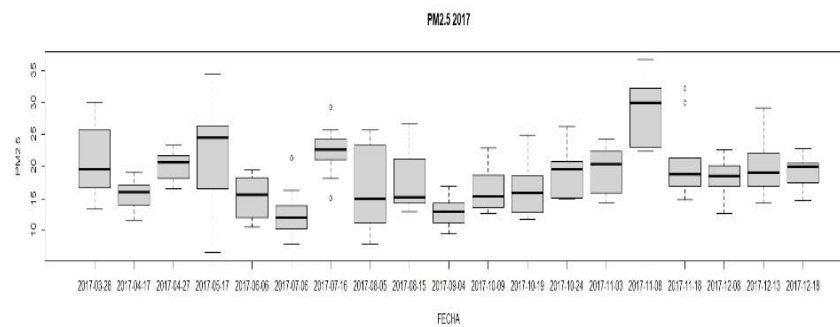


- Contaminantes atmosféricos del año 2017

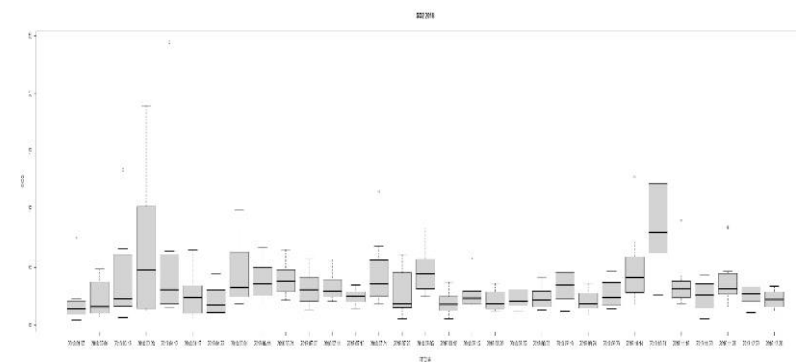
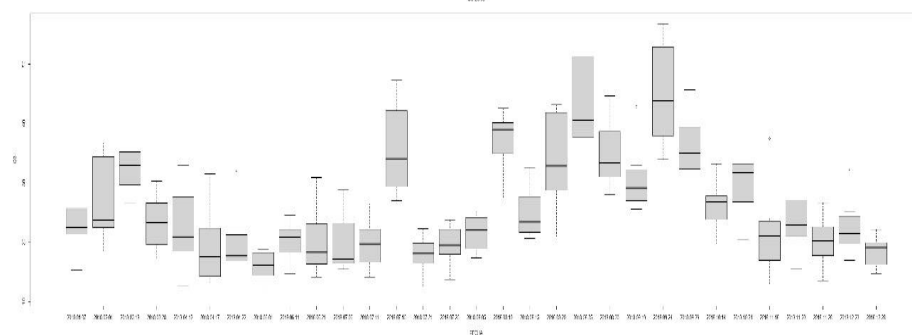
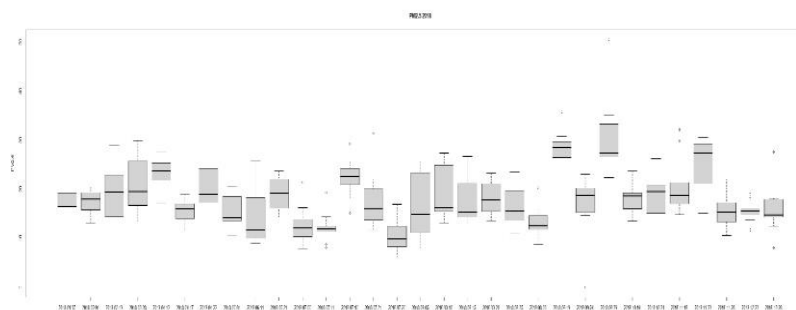
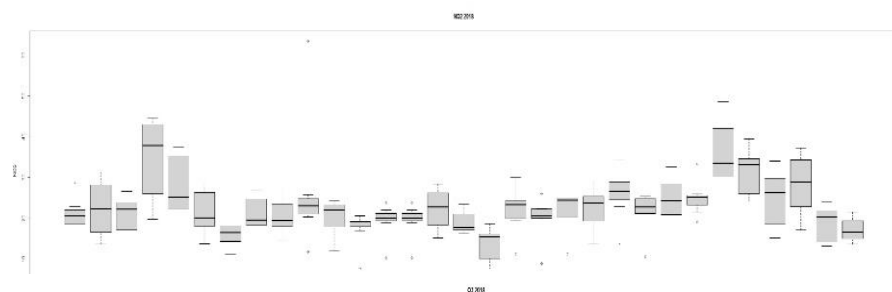


- Bandas de los PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC del año 2018

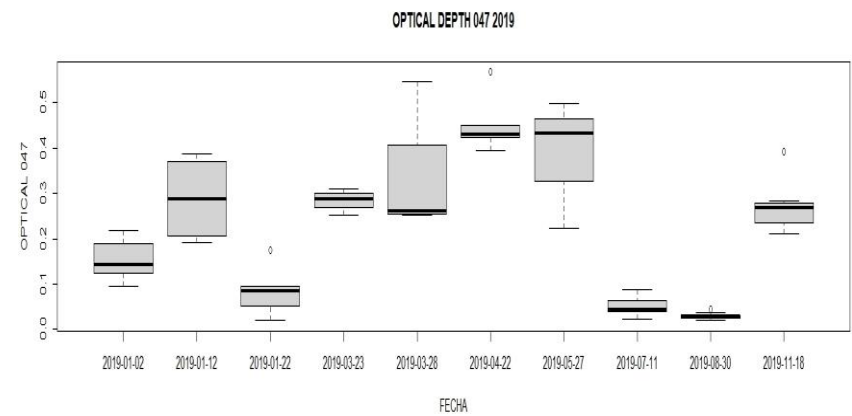
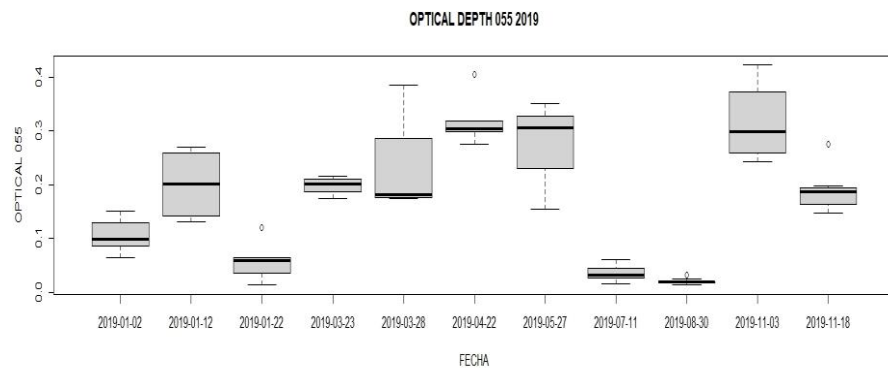
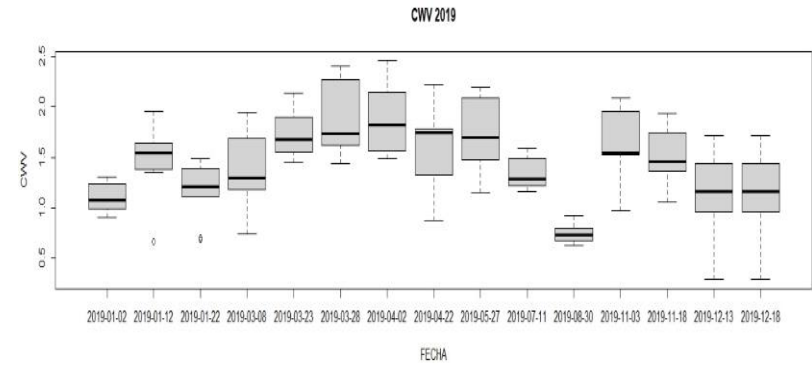
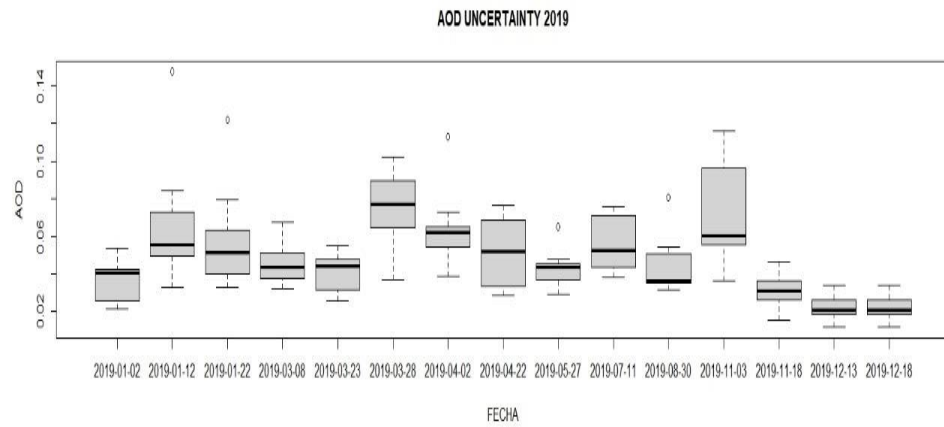




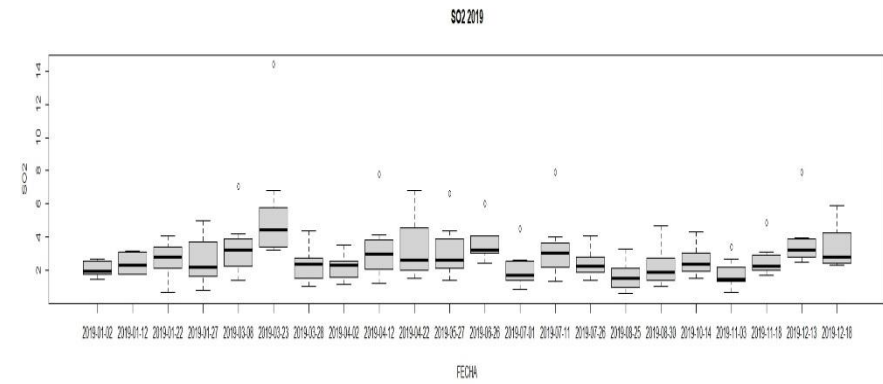
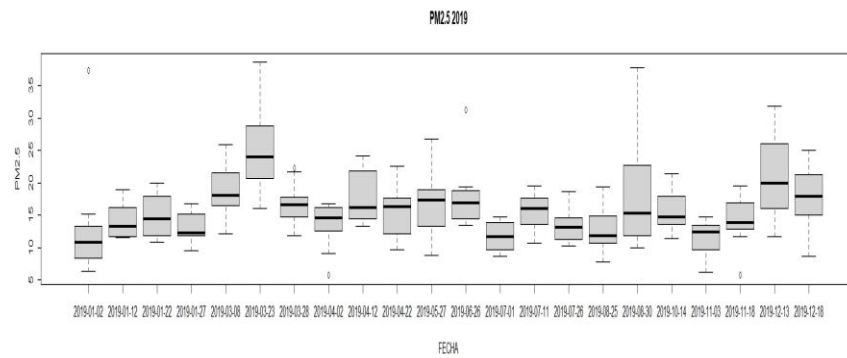
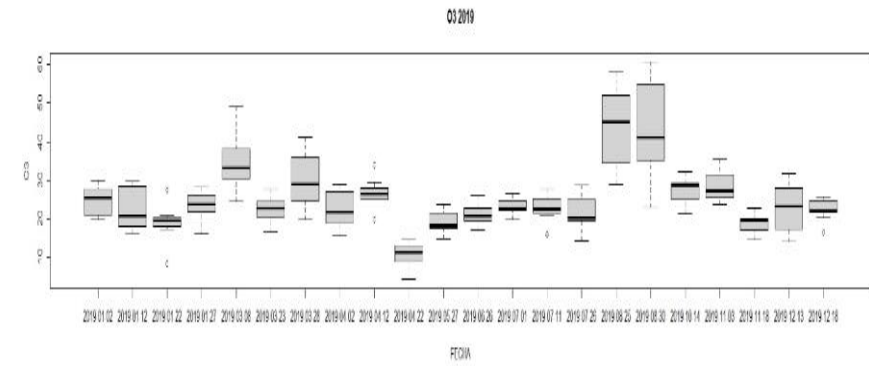
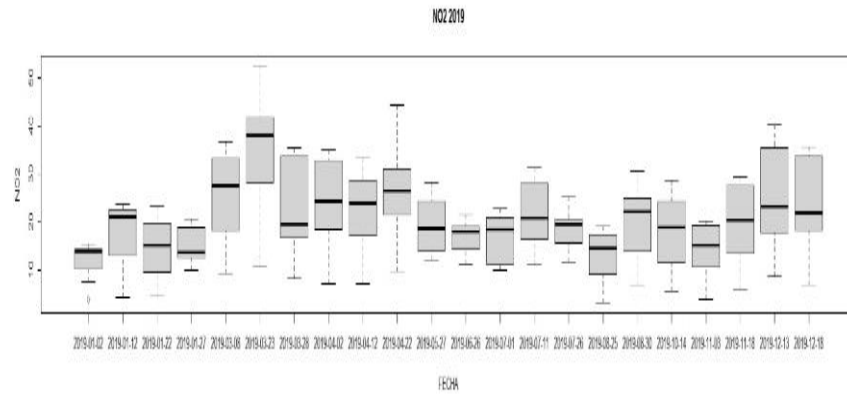
- Contaminantes atmosféricos del año 2018



- Bandas de los PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC del año 2019



- Contaminantes atmosféricos del año 2019



Anexo 5. Dataset obtenido a partir de la eliminación de puntos atípicos

Dataset obtenido a partir de la eliminación de puntos atípicos de índices ambientales (obtenidos con imágenes SENTINEL 2) y mediciones de contaminantes atmosféricos

N°	FECHA	ESTACIONES	SENTINEL 2					ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			INDICES AMBIENTALES					CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			NDVI	NDWI	NSI	SAVI	LWCI	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
1	3/1/2016	Carapungo	0,022323	-0,060686	0,054118	0,013877	0,671116	15,68	97,045	11,535	5,7
		Cotocollao	0,064516	-0,050119	0,121464	0,032086	1,17427	15,22	39,085	14,645	2,725
		Belisario	0,194368	-0,196709	-0,06337	0,09865	-0,601643	18,2	50,62	7,495	4,88
		Tumbaco	0,252722	-0,27278	0,024978	0,15583	0,364821		41,895		7,875
		Centro Histórico	0,056055	-0,108206	0,125251	0,030798	1,40102	21,74	101,145	1,155	1,865
		El Camal	0,0572	-0,102849	0,010492	0,035205	0,1275			5,8	
		Los Chillos	0,030834	-0,160095	0,233255	0,016807	2,80776		42,275		7,195
		Guamaní	0,137827	-0,144158	0,022472	0,091578	0,3389		43,56		1,975
2	23/1/2016	San Antonio de Pichincha	0,023786	-0,04909	0,135747	0,013338	1,53569				
		Carapungo	0,002957	-0,011073	0,076265	0,001425	-0,484289		31,295		7,995
		Cotocollao	0,044699	-0,033248	0,130649	0,02355	-0,103846	13,405	34,295	12,04	2,585
		Belisario	0,192503	-0,197178	-0,064112	0,097805	0,463355	18,025	33,295	5,61	5,165
		Tumbaco		-0,287481	0,017928	0,166957	-0,235906				
		Centro Histórico	0,050733	-0,084351	0,071019	0,031586	-0,701127	11,58	40,68	1,905	2,78
		El Camal	0,016005	-0,045455	0,082659	0,009232	-0,703554				
		Los Chillos	0,046996	-0,202186	0,13215	0,028343	-0,130271		36,405	11,675	3,235
3	22/4/2016	Guamaní	0,100767	-0,095492	-0,069485	0,0799		8,93	41,5		1,895
		San Antonio de Pichincha	0,006376	-0,040659	0,108601	0,004108	-0,112566				
		Carapungo	0,072988	-0,106512	0,053946	0,055192	0,479184	10,87	48,175	5,865	1,13
		Cotocollao	0,055517	-0,038369	0,135042	0,030207	0,717119	9,95	47,75	5,92	1,32
		Belisario	0,230282	-0,148093	-0,091931	0,133689	-0,520183	12,045			
		Tumbaco	0,11923	-0,127755	-0,032435	0,113721	-0,487865		42,46		2,02
		Centro Histórico	0,021687	-0,082422	-0,008838	0,017484	-0,081573	12,3	41,66	7,145	1,37
		El Camal	0,009367	-0,057507	0,02691	0,007255	0,231408				
4	1/6/2016	Los Chillos	0,210475	-0,186968	-0,106689	0,173627	-1,15734		41,095	5,195	1,5
		Guamaní	0,152071	-0,11512	0,089974	0,092005	0,591071	9,2	42,355		1,29
		San Antonio de Pichincha	-0,020211	0,017188	0,021501	-0,009483	0,076479				
		Carapungo	0,012748	-0,042099	0,044743	0,007703		27,05	50,165	18,485	6,975
		Cotocollao	0,063545	-0,055602		0,030844	-0,772706	16,64	43,99	24,31	6
		Belisario	0,112442	-0,128037	0,022672	0,051046	-0,927933	19,27	31,65	12,635	4,18
		Tumbaco	0,171277	-0,209726	0,052832		-0,364855		53,995		3,625
		Centro Histórico	0,068132	-0,101103		0,059305		26,152	43,775	9,51	2,57
5	10/8/2016	El Camal	0,063949	-0,076814	0,052566	0,034795	-0,276842		47,465		
		Los Chillos	0,067298	-0,221097		0,049751			39,63	12,375	3,605
		Guamaní	0,169054	-0,153357	0,066628	0,090862	-0,382726	7,73			1,98
		San Antonio de Pichincha	0,031241	-0,049985	0,110826	0,018838	-0,702767				
		Carapungo	0,006078	-0,059577	0,02315	0,004204	-0,054464	17,705		37,87	4,065
		Cotocollao	0,083614	-0,082546	-0,017525	0,088883	0,123231				
		Belisario	0,14915	-0,135982	0,013271	0,113797	-0,042764	23,1	60,31	15,24	5,105
		Tumbaco			0,019341	0,176081	-0,048617		62,255		2,29
6	20/8/2016	Centro Histórico	0,01009	-0,135184	0,086894	0,006502	-0,190846	22,91	46,305	10,11	5,315
		El Camal	-0,00387		0,058516	-0,001542	-0,059774				
		Los Chillos	0,045335	-0,150121	0,047141	0,032376	-0,124661		63,705	10,875	3,735
		Guamaní	0,093986	-0,097968	0,148836	0,056144	-0,329402	12,06	54,1		2,49
		San Antonio de Pichincha	0,019875	-0,067616	0,109182	0,012919	-0,250592				
		Carapungo	0,013991	-0,066917	0,012878	0,009237	-0,013552				
		Cotocollao	0,060748	-0,087859	0,180998	0,03092	-0,15274	16,705	70,6	74,705	1,68
		Belisario		-0,138191	0,045981	0,071467	-0,034006	17,415	77,48	15,81	1,625
6	20/8/2016	Tumbaco		-0,199891	0,043214		-0,051485		64,99		1,115
		Centro Histórico	0,043853	-0,06961	0,053116	0,029011	-0,05967	13,965	65,03	11,65	0,655
		El Camal	0,020496	-0,062126	0,183074	0,010988	-0,161106				
		Los Chillos	0,023059	-0,149352	0,058263	0,015892	-0,069357		80,585	8,095	1,94
		Guamaní	0,044081	-0,057398	0,182849	0,025685	-0,187017	14,195	64,04		2,205
		San Antonio de Pichincha	0,062734	-0,123976	0,101817	0,041829	-0,122998				

N°	FECHA	ESTACIONES	SENTINEL 2					ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			INDICES AMBIENTALES					CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			NDVI	NDWI	NSI	SAVI	LWCI	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
7	30/08/2016	Carapungo	0.018687	-0.0653	0.017367	0.013102	-0.034873	12.915	69.135	12.82	4.86
		Cotocollao	0.071056	-0.099732	0.083659	0.04053	-0.130996	12.17	70.58	18.43	2.79
		Belisario	0.018755	-0.043388		0.021647			52.37	21.3	3.705
		Tumbaco			0.034391		-0.068164		74.69		2.01583333
		Centro Histórico	0.042268	-0.087701	0.048786	0.028264	-0.094272	17.355	59.935	8.49	1.555
		El Camal	0.028536	-0.077176	0.125566	0.016669	-0.203967				
		Los Chillos	0.064458		0.013483	0.045627	-0.028713		76.09	28.29	5.34833333
		Guamaní	0.07688	-0.08507	0.139987	0.048094	-0.269505	13.2	63.63		2.885
8	09/09/2016	San Antonio de Pichincha	0.054806	-0.094992	0.061419	0.037111	-0.124106				
		Carapungo	0.010902	-0.063054	0.049173	0.007304	0.242296	13.7	64.83	17.11	3.93
		Cotocollao	0.194337	-0.157588	0.00018	0.140654	0.001161	12.84	60.46	11.275	1.035
		Belisario	0.014419	-0.047169		0.017322		20.871	51.68	8.89	2.735
		Tumbaco	0.198133		0.032055	0.129404	0.176196				
		Centro Histórico	0.035102	-0.061947	0.019852	0.032929	0.201311				
		El Camal	0.01977	-0.04759	0.13144	0.01198	0.591547				
		Los Chillos	0.048217	-0.083076	-0.085264	0.055431					
9	29/09/2016	Guamaní	0.092434	-0.123771	0.05722	0.070201	0.387975	11.65	52.47		2.535
		San Antonio de Pichincha	0.012269	-0.05538	-0.013	0.013524	-0.210773				
		Carapungo	-0.022043	-0.024839	0.058206	-0.015132	0.496721	9.25	79.54	18.82	4.105
		Cotocollao	0.085113	-0.094257	0.122623	0.050115	0.943665	12.105	76.94	15.23	2.395
		Belisario	0.147059	-0.181818	0.005338	0.081398	0.035477	24.875	67.6	18.735	4.45
		Tumbaco	0.143072	-0.196335	0.071516	0.095354	0.682432		87.67		2.4
		Centro Histórico	0.018673	-0.090559	0.041896	0.013182	0.386768	27.64	60.72	16.8	3.04
		El Camal	0.015504	-0.074448	0.129123	0.009337	0.971853				
10	29/10/2016	Los Chillos	0.104286	-0.249125	0.01862	0.071413	0.172835	40.95	47.535		
		Guamaní	0.133014	-0.134746	0.079539	0.095452	0.866411	14.155	73.205		3.88
		San Antonio de Pichincha	0.009709	-0.083333	0.111473	0.006755	1.05243				
		Carapungo	0.024816	-0.072783	0.015675	0.017576	0.016216	15.235	68.005	16.465	5.51
		Cotocollao	0.063706	-0.079424	0.120674	0.033884	0.087658	19.495	66.885	25.965	6.705
		Belisario	0.166095	-0.176593	-0.045217	0.091736	-0.033017	19.42	61.735	14.525	7.02
		Tumbaco	0.214665	-0.283909	0.03524	0.138293	0.036926		79.435		4.4
		Centro Histórico	0.085477	-0.140595	0.053895	0.055769	0.052441	13.97	55.305	9.095	3.905
11	08/11/2016	El Camal	0.051078	-0.072612	0.099646	0.030941	0.086157				
		Los Chillos	0.116732	-0.174625	0.145833	0.066799	0.127387	8.155	61.11	5.665	5.025
		Guamaní	0.141156	-0.150575	-0.049509	0.094508	-0.048914	8.82	52.965		3.395
		San Antonio de Pichincha	0.077183	-0.119579	0.099778	0.052482	0.107717				
		Carapungo	0.099368	-0.111629	0.017161	0.070004	0.092335	16.805	71.63	28.045	3.94
		Cotocollao	0.03701	-0.085539	0.147847	0.019602	0.522899	20.36	74.025	27.605	7.545
		Belisario	0.143951	-0.14835	-0.021083	0.08318	-0.081027	26.105	54.925	28.7	22.855
		Tumbaco	0.223675	-0.185368	-0.020903	0.119164	-0.075533		85.945		8.55
12	28/11/2016	Centro Histórico	0.06964	-0.113513	0.089444	0.041334	0.36896	18.895	47.085	26.46	38.43
		El Camal	0.017167	-0.064485	0.135712	0.010167	0.554049				
		Los Chillos	0.132348	-0.143031	0.127526	0.079175	0.583043		28.425		51.27
		Guamaní	0.061848	-0.051146	0.165767	0.040822	0.868825	14.285	65.765		
		San Antonio de Pichincha	0.064484	-0.111629	0.127288	0.04318	0.662383				
		Carapungo	0.021905	-0.055146	0.04133	0.01473	-0.153726	15.26	50.5	20.06	7.56
		Cotocollao	0.01672	-0.070776	0.117992	0.009618	-0.358977	17.905	48.525	19.67	10.385
		Belisario	0.070984	-0.056944	0.085755	0.03462	-0.207188	20.35	44.015	11.625	6.84
13	08/12/2016	Tumbaco		-0.2553	0.036884		-0.138391		47.65		8.5
		Centro Histórico	0.070336	-0.137841	0.089727	0.041717	-0.293891	20.61	46.845	13.835	3.975
		El Camal	0.06377	-0.122869	0.051874	0.039984	-0.179226	24.6	52.37	24.48	3.73
		Los Chillos	0.122363	-0.238539	0.172133	0.069979	-0.601614	14.325		14.52	4.76
		Guamaní	0.031847	-0.060107	0.126074	0.021918	-0.530185	13.845	50.845		7.055
		San Antonio de Pichincha	0.047829	-0.055956	0.131168	0.030215	-0.484832				
		Carapungo	0.046112	-0.075508	0.044712	0.046371	-0.486871	13.18	57.72	19.995	3.175
		Cotocollao	0.026657	-0.050498	0.127106	0.014275	-0.407351	16.655	57.4	25.28	4.73
		Belisario	0.1468	-0.154938	-0.045783	0.089222	0.172789	37.44	47.13	28.83	6.335
		Tumbaco	0.265534	-0.253221	0.006669	0.171116	-0.032007		60.205		5.8
		Centro Histórico	0.087174	-0.138641	0.060614	0.052992	-0.236614	37.035	38.06	25.37	10.275
		El Camal	0.057251	-0.100262	0.055643	0.037981	-0.244438	41.81	31.11	33.595	15.4
		Los Chillos	0.181169	-0.167622	-0.062839	0.128454	0.318575	48.815	25.505	26.12	63.36
		Guamaní	0.140608	-0.174075	-0.015338	0.102206	0.081476	39.775	44.58		18.92
		San Antonio de Pichincha	0.014173	-0.062122	0.121419	0.009194	-0.521167				

N°	FECHA	ESTACIONES	SENTINEL 2					ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			INDICES AMBIENTALES					CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			NDVI	NDWI	NSI	SAVI	LWCI	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
14	18/12/2016	Carapungo	0.014583	-0.04703	0.040394	0.009502	-0.109542	23.02	80.06	17.25	3.055
		Cotocollao	0.07507	-0.101604	0.114125	0.037445	-0.228405	22.53	74.775	20.895	2.875
		Belisario	0.081695	-0.054964	0.047326	0.038483	-0.082323	20.98	60.1	11.085	3.19
		Tumbaco			0.020177		-0.054994		25.9182609		1.4
		Centro Histórico	0.065756	-0.109615	0.123522	0.035269	-0.275758	14.495	46.915	6.495	2.885
		El Camal	0.019632	-0.057976	0.059872	0.011731	-0.143247	15.665	52.45	26.24	3.9
		Los Chillos	0.143475	-0.163077		0.068089		22.395	56.38	6.8	
		Guamaní	0.059054	-0.05787	0.068668	0.036918	-0.185305	7.85	65.085		1.64
		San Antonio de Pichincha	-0.003126	-0.044292	0.163732	-0.001884	-0.427549				
15	28/12/2016	Carapungo	0.036354	-0.055541	0.046765	0.023533	-0.049005	26.17	47.89	24.745	8.08
		Cotocollao	0	-0.049071	0.090557		-0.071042	23.185	52.315	26.16	6.22
		Belisario		-0.276596					44.09	41.73	
		Tumbaco		-0.292528	0.0072	0.141107	-0.008701		28.9773913		12.65
		Centro Histórico	0.051554	-0.111712	0.148357	0.027343	-0.12532	33.61	31.455	36.745	11.78
		El Camal	0.045968	-0.083856	0.020366	0.029017	-0.020172	32.585	24.745	41.85	18.15
		Los Chillos	0.088794	-0.166284	0.13773	0.052625	-0.141625	37.45	36.9		25.43
		Guamaní	0.071016	-0.095481	0.016815	0.071504	-0.047496	14.38	48.155		7.545
		San Antonio de Pichincha	-0.011295	-0.032647	0.112264	-0.007324	-0.11921				
16	28/03/2017	Carapungo	0.054016	-0.095168	0.01341	0.037265	-0.11641	10.305	45.025	19.535	0.79
		Cotocollao	0.06739	-0.175768	0.184615	0.034424	-1.15868	10.745	46.81	26.27	-0.495
		Belisario	0.068449	-0.061355	-0.045911	0.065141	0.795379	13.465	45.805	29.38	3.75
		Tumbaco		-0.260946	0.060257		-0.523022		72.835	31.35	1.75
		Centro Histórico	0.04733	-0.120779	0.082159	0.028206	-0.582534	37.235	39.69	30.97	3.22
		El Camal	0.055366	-0.159159	0.131609	0.030659	-0.875516	41.47	50.835	46.23	4.59
		Los Chillos	0.078932	-0.222651	0.088947	0.048932	-0.697312	18.61	62.435	19.955	3.865
		Guamaní		-0.150685	0.020979	0.013403	-0.017221	25.895	60.255	19.315	1.74
		San Antonio de Pichincha	0.076252	-0.097655	0.148613	0.046586	-1.19738				
17	17/04/2017	Carapungo	0.057851	-0.083598	0.058174	0.037872	-0.471608	14.615	46.145	17.93	2.075
		Cotocollao	0.051988	-0.128794	0.115965	0.026786	-0.669393	11.085	38.97	21.12	
		Belisario	0.265306	-0.300543	-0.049621	0.144223	0.323642		32.375	18.595	2.36
		Tumbaco	0.170612	-0.283796	0.029113	0.050361	-0.08099		52.68	18.47	2.3
		Centro Histórico	0.019873	-0.117269	-0.03105	0.014001	0.258467	14.17	32.17	8.38	2.185
		El Camal	0.092251	-0.148028	0.072585	0.054532	-0.517575	11.02	38.64	18.11	1.88
		Los Chillos	0.139932	-0.147766	-0.024191	0.107748	0.269952	13.485	39.84	5.615	
		Guamaní	0.211169	-0.211698	-0.035628	0.151502	0.364007	7.43	30.685		2.275
		San Antonio de Pichincha	0.049531	-0.090208	0.077926	0.035532	-0.752102				
18	27/04/2017	Carapungo	0.018888	-0.072928	0.041461	0.012256	-0.043365	17.015	55.755	17.745	3.9
		Cotocollao	0.076219	-0.151713	0.159774	0.039349	-0.13615	14.835	48.51	25.67	3.875
		Belisario	0.245742	-0.246247	-0.015873	0.121752	0.012524		44.265		5.325
		Tumbaco	0.275925	-0.287638	0.073128	0.164497	-0.085012		56.705	22.2	4.5
		Centro Histórico		-0.074157	0.017808		-0.0135	18.945	43.26	16.015	5.55
		El Camal	0.01931	-0.117158	0.143188	0.010633	-0.125506	17.045	52.48	18.675	5.125
		Los Chillos	0.051064	-0.215551	0.001617	0.037113	-0.002081	19.23	58.485	11.1	5.675
		Guamaní	0.086643	-0.201597	0.051969	0.012964	-0.008575		50.675	16.535	3.305
		San Antonio de Pichincha	0.088469	-0.148005	0.128055	0.052549	-0.132936				
19	17/05/2017	Carapungo	0.047014	-0.097204	0.073637	0.027246	-0.049333	13.575	52	13.89	2.32
		Cotocollao	0.022381	-0.222044	0.191504	0.010368	-0.100501	19.295	46.01	20.755	0.265
		Belisario	0.225532	-0.262604	-0.006641	0.108163	0.003628	45.165	45.76	35.49	4.145
		Tumbaco		-0.311298	0.085177		-0.067831		53.735		2.75
		Centro Histórico	0.006277	-0.148842	0.009976	0.004266	-0.007995	49.595	39.6	32.98	5.47
		El Camal	0.036127	-0.085541	0.097546	0.011748	-0.029339	35.445	42.89	38.39	5.445
		Los Chillos	0.071164	-0.217961	-0.049154	0.052626	0.04712	14.36	56.585	10.345	2.885
		Guamaní	0.060423	-0.03578	-0.029326	0.06157	0.062038	20.28	52.335	18.19	2.4
		San Antonio de Pichincha	0.116822	-0.139258	0.093593	0.065658	-0.064791			19.8	
20	06/06/2017	Carapungo	0.069119	-0.104203	0.030334	0.043316	-0.299856	18.295	64.61	12.095	1.815
		Cotocollao	0.113505	-0.165655	0.147208	0.055436	-1.14014	7.365	51.705	11.885	1.2
		Belisario		-0.334021	0.023765		-0.15787	17.315	47.355	7.88	-0.26
		Tumbaco	0.190758	-0.262563	0.075437		-0.811283		65.535	10.905	2.65
		Centro Histórico	0.039221	-0.091121		0.034701		10.175	46.615	10.845	3.12
		El Camal	0.039412	-0.145803	0.10882	0.022142	-0.937531	16.08	58.005		1.04
		Los Chillos	0.053586	-0.260355	-0.035447	0.039586	0.443805	10.155	66.44	5.94	2.85
		Guamaní	0.106585	-0.189781	0.169003	0.059275	-1.61371	12.695	64.47	14.805	2.28
		San Antonio de Pichincha	0.090198	-0.124424	0.093989	0.056462	-0.998003			9.25	

N°	FECHA	ESTACIONES	SENTINEL 2					ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			INDICES AMBIENTALES					CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			NDVI	NDWI	NSI	SAVI	LWCI	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
21	06/07/2017	Carapungo	0.044208	-0.102837	0.057576	0.027642	-0.045457	15.515	40.27	11.925	2.65
		Cotocollao	0.131186	-0.204517	0.172889	0.066393	-0.117873	6.4	30.995	7.2	0.89
		Belisario			0.045488	0.121854	-0.024451	12.735	37.325	7.255	1.84
		Tumbaco	0.126499	-0.100529	-0.096798	0.127901			41.84	9.865	0.75
		Centro Histórico	0.018357	-0.190292	-0.062647	0.015713		8.455	39.645	6.89	1.615
		El Camal	0.022629	-0.127748	0.116799	0.014463	-0.098764	11.89	48.02	17.235	
		Los Chillos	0.118734	-0.157837	0.011194	0.107313	-0.019265	9.175	48.8	4.765	2.87
		Guamaní	0.109896	-0.135347	0.115854	0.04415	-0.052935	8.48	36.475	11.285	2.755
		San Antonio de Pichincha	0.090659	-0.128643	0.025767	0.017284	-0.00423				
22	16/07/2017	Carapungo	0.064825	-0.120179	0.037464	0.041762	-0.38912	19.59	64.055	27.145	3.97
		Cotocollao	0.128882	-0.200165	0.132717	0.065734	-1.09445	10.535		41.915	5.96
		Belisario	0.181196	-0.198148	0.034328	0.082812	-0.230209	16.81	62.25	29.29	11.945
		Tumbaco	0.271562	-0.231377	0.022182		-0.247639		61.745	21.41	8.1
		Centro Histórico	0.161987		-0.0471		0.615814	16.625	54.435	35.96	15.33
		El Camal	0.045926	-0.136876	0.144502		-1.17135	21.14	61.705	50.635	16.51
		Los Chillos	0.088022	-0.208669	0.002703	0.061862	-0.032657	10.74	62.795	13.585	7.99
		Guamaní	0.128755	-0.163717	0.088125	0.069266	-0.755239	18.035	63.455	20.94	12.47
		San Antonio de Pichincha	0.10525	-0.181316	0.084306	0.068851	-0.970204			27.9	
23	05/08/2017	Carapungo	0.067561	-0.094495	-0.019223	0.047835	0.032786	17.68	42.3	9.91	2.12
		Cotocollao	0.131462	-0.153036	0.023789	0.088391	-0.04039	6.745		10.945	0.585
		Belisario	0.186626	-0.238579	-0.033625	0.111098	0.04635	14.675	39.7	3.66	2.145
		Tumbaco	0.196395	-0.230844	-0.002983	0.134766	0.005444		40.82	16.73	2.85
		Centro Histórico	0.079787	-0.084112	0.014164	0.05677	-0.025296	17.59	39.035	15.095	4.985
		El Camal	0.101942	-0.163357	0.074178	0.060752	-0.104023	14.5	45.675	7.81	1.99
		Los Chillos	0.128028	-0.224183	-0.044035	0.102968	0.101124	15.775	48.56	7.3	3.455
		Guamaní	0.147309	-0.176471	0.059779	0.079755	-0.073945	8.36	42.505	9.71	1.78
		San Antonio de Pichincha	0.071716	-0.115368	0.059501	0.052277	-0.114403			25.8	
24	15/08/2017	Carapungo	0.044855		0.044632	0.02901	-0.460798	16.9	82.85	25.265	1.265
		Cotocollao	0.153125	-0.223373	0.159214	0.077778	-1.36733	9.945	51.195	20.82	1.195
		Belisario			-0.006013		0.04277	21.53	64.255	11.1	2.495
		Tumbaco	0.19802		0.029412		-0.329648		81.425	14.185	2.4
		Centro Histórico	0.072239	-0.152524	0.05524	0.047319	-0.603543	18.97	68.915	19.63	4.035
		El Camal	0.095714	-0.197502	0.135775	0.051539	-1.18334	19.615	80.495	18.38	2.32
		Los Chillos	0.094481	-0.215584	0.029851	0.06533	-0.359402	10.55	92.04		2.63
		Guamaní	0.127297	-0.203924	0.171049	0.072316	-1.72192	11.235	77.51	17.005	2.87
		San Antonio de Pichincha	0.072497	-0.193044	0.054335	0.050988	-0.674612			26.15	
25	04/09/2017	Carapungo	0.047996	-0.089245	0.018759	0.03427	-0.21478	14.055	79.17	7.71	0.845
		Cotocollao	0.100132	-0.129141	0.092145	0.056745	-0.790431	10.5	85.19	10.455	0.645
		Belisario		-0.162368	-0.003135		0.047466	19.005	63.25	13.965	1.44
		Tumbaco	0.104277	-0.219745	0.057424	0.071054	-0.654743		80.94	6.84	0.5
		Centro Histórico	0.094972	-0.224304	0.099039	0.062766	-1.09801	12.555	70.495	7.315	0.93
		El Camal	0.029951	-0.134417	0.110253	0.021216	-1.31658	14.105	83.095	6.7	1.02
		Los Chillos	0.062606	-0.185465	0.080022	0.045641	-1.01411	8.06	91.19	7.155	2.1
		Guamaní	0.088991	-0.099135		0.050411	-1.79835	8.695	78.025	6.52	1.575
		San Antonio de Pichincha	0.056099	-0.116196	0.042008	0.043348	-0.576197				
26	09/10/2017	Carapungo	0.051192	-0.084699	0.086656	0.036509	-0.361865	17.3	76.9	17.165	2.13
		Cotocollao	0.069252	-0.131965	0.151182	0.038032	-0.438256	13.705	80.29	20.53	1.33
		Belisario	0.25052	-0.303436		0.137402		20.51	62.81	15.51	1.94
		Tumbaco	0.122327	-0.132499	0.040234	0.088673	-0.178128		75.485	17.725	0.85
		Centro Histórico	0.087579	-0.179392	0.056604	0.054038	-0.184533	16.04	59.555	13.16	1.165
		El Camal	0.013699	-0.078324	0.093878	0.008467	-0.295815	19.66	64.8		3.125
		Los Chillos	0.163902	-0.175997	-0.014753	0.134385	0.083921	13.285	80.61	7.265	2.69
		Guamaní	0.139928	-0.185501	0.051599	0.092002	-0.195729	10.06	75.615	12.97	2.265
		San Antonio de Pichincha	0.018267	-0.07048	0.099037	0.013897	-0.458405			9.45	
27	19/10/2017	Carapungo	0.022801	-0.077649	0.072549	0.016949	-0.293698	19.555	78.36	30.55	
		Cotocollao	0.147103	-0.19044	0.119224	0.077223	-0.312004	11.705	81.865	13.24	0.84
		Belisario	0.170984	-0.178838	0.045262	0.089977	-0.113438	16.45	53.7	3.31	1.715
		Tumbaco	0.24507	-0.291768	0.03913		-0.162821		71.315	8.75	0.45
		Centro Histórico	0.123457	-0.181818	-0.01487	0.030141	0.012201	13.67	43.585	11.65	0.91
		El Camal	0.036131	-0.096854	0.118056	0.022059	-0.354304	13.365	77.405	27.2	0.795
		Los Chillos	0.066866	-0.059347	-0.023473	0.068373	0.202283	7.645	89.73	5.63	0.905
		Guamaní	0.167587	-0.213397	0.066274	0.044857	-0.068266	7.985	68.635	15.585	-0.235
		San Antonio de Pichincha	0.054267	-0.102113	0.123419	0.039437	-0.51372			31.15	

N°	FECHA	ESTACIONES	SENTINEL 2					ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			INDICES AMBIENTALES					CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			NDVI	NDWI	NSI	SAVI	LWCI	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
28	24/10/2017	Carapungo	0.051858	-0.054593	0.024058	0.050505	-0.364467	27.53	69.825	27.24	3.515
		Cotocollao	0.001115	-0.028637	0.013187		-0.018429	25.14	74.655	41.19	2.505
		Belisario	0.158151	-0.172414	0.033306	0.0691	-0.125501	39.225	39.03		3.355
		Tumbaco		-0.232	0.099415		-0.714621		67.44	10.25	1.7
		Centro Histórico	0.072175	-0.137876	0.09931	0.048237	-0.713154	33.96	29.315	20.265	1.745
		El Camal	0.041009	-0.120163	0.145742	0.023868	-0.841718	21.71	55.75	35.505	2.125
		Los Chillos	0.112074	-0.280549	0.106179	0.071429	-0.732214	15.03	66.455	11.81	2.77
		Guamaní	0.123543	-0.087055	0.00269	0.085576	-0.019965	9.08	51.085	11.41	0.365
29	03/11/2017	San Antonio de Pichincha	0.06448	-0.122168	0.111522	0.045885	-0.899801			10.1	
		Carapungo	0.027713	-0.108971	0.040982	0.019119	-0.333749	12.21	71.415	24.74	1.29
		Cotocollao	0.095574	-0.13715	0.124103	0.055063	-0.851431				
		Belisario	0.194113	-0.202541	0.00205	0.105806	-0.012605	19.575	69.055	34.095	2.275
		Tumbaco		-0.214447	0.059029		-0.479924		97.255	17.68	0.8
		Centro Histórico	0.091314	-0.157708	0.08454	0.057263	-0.640578	30.01	56.625	35.01	2.08
		El Camal	0.01737	-0.068404	0.149378		-1.00882	35.715	88.735	41.295	
		Los Chillos	0.116938	-0.15289	0.231782	0.063283	-1.63648	11.33	104.22	21.07	2.05
30	08/11/2017	Guamaní	0.12493	-0.11804	-0.031595	0.078063	0.222945	21.12	79.14	29.15	2.545
		San Antonio de Pichincha	0.078357	-0.15395	0.139179	0.052013	-1.20532			11.1	
		Carapungo	0.031268	-0.054282	-0.009529	0.018951	0.073459	24.33	81.475	36.645	2.74
		Cotocollao	0.095068	-0.166794	0.141015	0.051167	-1.09064	19.82	89.985	45.69	2.5
		Belisario	0.113801	-0.181507	0.05641	0.056566	-0.363696	41.025	61.365	43.755	4.08
		Tumbaco			0.041496		-0.468389		99.04	21.43	1.7
		Centro Histórico	0.085913	-0.085913	0.048568	0.072009	-0.766667	47.02	46.34	36.795	3.645
		El Camal	0.055738	-0.108434	0.120219	0.035335	-1.14347	41.475	65.93	68.82	4.535
31	18/11/2017	Los Chillos	0.102532	-0.144547	0.019696	0.03693	-0.077646	19.875	104.055	20.03	3.595
		Guamaní	0.153005	-0.104423	-0.056982		1.0349	22.115	78.965	32.67	1.44
		San Antonio de Pichincha	0.055039	-0.12216	0.157789	0.036585	-1.68255			11.65	
		Carapungo	0.025331	-0.054432	0.001657	0.019533	-0.008722	29.925	60.28	20.17	5.785
		Cotocollao	0.092607	-0.129525	0.131994	0.04716	-0.405403	26.265	77.21	31.11	4.41
		Belisario	0.157261	-0.211024	0.017566	0.081875	-0.053179	30.67	36.865	27.515	6.87
		Tumbaco	0.20271	-0.301748	0.024308	0.132043	-0.110862		65.085	13.39	3.35
		Centro Histórico	0.119095	-0.227737	0.128949	0.067075	-0.471198	44.15	14.32	23.77	6.02
32	08/12/2017	El Camal	0.076087	-0.134671	0.059829	0.048387	-0.241299	51.04	54.58	34.53	7.575
		Los Chillos	0.163065	-0.187166	0.187557	0.092749	-0.764113	24.19	67.695	8.385	7.745
		Guamaní	0.090426	-0.13385	0.126172	0.058219	-0.557626	16.595	84.745	8.995	1.72
		San Antonio de Pichincha	0.096658	-0.159239	0.125192	0.063442	-0.574544			15.3	
		Carapungo		-0.028995	-0.043991	-0.03812		7.755	55.02	18.665	4.555
		Cotocollao	0.086474	-0.095165	0.002678	0.081915	-0.008256	11.18	60.915	22.95	3.15
		Belisario	0.048707	-0.081025	0.063306	0.027266	-0.069036	14.575	47.02	16.465	3.28
		Tumbaco	0.134217	-0.15163	0.014352	0.093075	-0.023391		66.77	8.82	2.05
33	13/12/2017	Centro Histórico	0.042527	-0.064495	0.033063	0.024884	-0.037478	14.035	36.52	6.475	1.67
		El Camal	-0.004309	-0.031239		-0.002432		18.25	61.055	12.995	3.255
		Los Chillos	0.108916	-0.131264	0.035971	0.069975	-0.050854	7.85	79.03	10.64	4.385
		Guamaní	0.084152	-0.107375	0.108686	0.054238		12.26	65.14	15.79	1.365
		San Antonio de Pichincha	0.084112	-0.135219	0.044692	0.058965	-0.072757				
		Carapungo	0.062299	-0.116253	0.018362	0.03989	-0.190311	21.55	57.545	11.74	2.555
		Cotocollao	0.103565	-0.21894	0.145299	0.049755	-1.11642	24.175	73.135	21.59	1.915
		Belisario		-0.296614	-0.000697		0.005164	29.42	32.855	25.14	3.035
34	18/12/2017	Tumbaco		-0.247283	0.108305		-1.12631		66.96		0.3
		Centro Histórico	0.122016	-0.211167	0.102387	0.068862	-0.977615	21.11	51.7	3.63	1.395
		El Camal	0.073109	-0.132886	0.102366	0.042352	-0.975133	13.675	51.225	11.415	2.445
		Los Chillos	0.034582	-0.336436	0.301556	0.018519		10.285	63.305	4.985	1.705
		Guamaní	0.097409	-0.130806	0.009123	0.063657	-0.100475	12.675	76.095	9.95	2.105
		San Antonio de Pichincha	0.036864	-0.076222	0.16019	0.022452	-1.68848			36.3	
		Carapungo	-0.007709		0.023111	-0.006164	-0.173139	13.845	48.89	17.805	2.895
		Cotocollao	0.102498	-0.199625	0.168291	0.048757	-0.656898	16.92	57.26	23.275	2.945
34	18/12/2017	Belisario	0.11588	-0.163311	-0.016618	0.06234	0.066506	20.91	30.08	24.08	3.095
		Tumbaco	0.269889		-0.02188		0.141241		68.13	16.33	2.35
		Centro Histórico	0.051086	-0.199732	0.103431	0.031049	-0.526398	19.025	42.465	15.815	2.855
		El Camal	0.054008	-0.123636	0.104564	0.033459	-0.551356	21.22	51.765	20.765	4.255
		Los Chillos	0.227079	-0.180513	0.104106	0.146024	-0.677903		36.08	18.54	
		Guamaní	0.096009	-0.145434	0.102672	0.061323	-0.591189		53.95	8.845	1.13
		San Antonio de Pichincha	0.15135	-0.220186	0.131946	0.090213	-0.729657				

N°	FECHA	ESTACIONES	SENTINEL 2					ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			INDICES AMBIENTALES					CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			NDVI	NDWI	NSI	SAVI	LWCI	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
35	07/01/2018	Carapungo	0.034291	-0.07774	0.055038	0.02383	0.688222	8.47	46.665	14.615	0.695
		Cotocollao	0.125914	-0.287506	0.175245	0.062316	1.53451	12.515	51.5	19.36	0.73
		Belisario	0.201452	-0.081699	0.073478	0.092449	0.557236	14.555	35.17	13.455	1.73
		Tumbaco	0.232921	-0.393737	0.053284	0.149002	0.682994		60.49		4.45
		Centro Histórico	0.024331	-0.802998	-0.221322	0.029117	-0.122272	12.91	52.915	13.99	0.845
		El Camal	0.011534	-0.69305	-0.156039	0.012717	-0.563014	22.08	71	16.03	2.145
		Los Chillos	0.045128	0.0879	0.2002	0.015852	1.05161	10.05	56.285	10.65	1.655
		Guamaní	0.029148	-0.136842	0.16829	0.018207	1.92165	11.115	64.505		1.44
36	01/02/2018	San Antonio de Pichincha	0.02844	-0.263942	0.09869	0.020855	1.40633				
		Carapungo	0.032048	-0.086022	0.057276	0.022244	-0.116131		52.68	15.36	3.19
		Cotocollao	0.133655	-0.134569	0.167603	0.066542	-0.2404	21.685	70.45	16	2.35
		Belisario	0.22467	-0.230089	0.049248	0.105227	-0.062321	30.145	50.4	20.51	2.91
		Tumbaco	0.18046	-0.227001	0.107732	0.111085	-0.211013		74.37	21.27	0.7
		Centro Histórico	-0.678409	-0.204442	0.554912	-0.708647	-1.64899	22.88	44.29	25.445	1.31
		El Camal	-0.654041	-0.106481	0.562538	-0.611964	-1.36842	22.16	57.755	8.53	2.595
		Los Chillos	0.364112	-0.09434	-0.132731	0.171875	0.162983	18.06	69.565		3.215
37	18/03/2018	Guamaní	0.076267	-0.14464	0.122036	0.049029	0.162983	8.35	59.7		0.69
		San Antonio de Pichincha	-0.056389	-0.161489	0.181863	-0.039583	-0.384633				
		Carapungo	0.025579	-0.070339	0.034034	0.019041	0.071246	19.6	62.835	17.325	2.385
		Cotocollao	0.058737	-0.141726	0.168397	0.031072	0.229196	12.33	79.975		6.07
		Belisario	0.206803	-0.257264	-0.023068	0.114861	-0.032435	19.725	72.45		9.31
		Tumbaco	0.177908	-0.219636	0.01047	0.120106	0.020542		71.72	23.585	6.45
		Centro Histórico	0.076397	-0.148419	0.081265	0.04725	0.132669	18.005	66.795	23.87	11.635
		El Camal	0.148658	-0.107692	0.0044	0.079273	0.005649	19.08	58.14	35.58	16.145
38	28/03/2018	Los Chillos	0.089121	-0.15515	0.072737	0.052702	0.110727	39.905	36.715	9.62	33.435
		Guamaní	0.096774	-0.133906	0.060302	0.065332	0.114654	17.185	61.595	30.265	9.06
		San Antonio de Pichincha	0.006871	-0.088755	0.071655	0.005344	0.165554				
		Carapungo	0.053052	-0.084634	0.060665	0.039844	0.373233	14.705	53.205	19.535	2.29
		Cotocollao	0.105644	-0.116959	0.127356	0.056414	0.485682	23.235	73.5	26.27	1.89
		Belisario	0.15767	-0.137474	-0.158493	0.051966	-0.251027	52.55	55.915	29.38	6.725
		Tumbaco	0.184009	-0.280047	0.042728	0.116505	0.212778		58.54	31.35	4.9
		Centro Histórico	0.105964	-0.167482	0.070107	0.06494	0.316038	34.755	43.335	30.97	10.645
39	12/04/2018	El Camal	0.030915	-0.117647	0.172658	0.017993	0.734355	30.57	47.23	46.23	9.715
		Los Chillos	0.042986	-0.121655	0.120439	0.02671	0.548374	49.36	20.645	19.955	62.145
		Guamaní	0.050201	-0.003357	-0.203682	0.046268	-1.69951	7.115	64.24	19.315	1.45
		San Antonio de Pichincha	-0.023443	-0.023517	0.074726	-0.01914	0.51229				
		Carapungo	0.052261	-0.121177	0.05358	0.033303	0.335561	24.14	60.745	16.48	2.78
		Cotocollao	0.11067	-0.187951	0.139521	0.055644	0.68464	31.03	52.34	33.385	3.105
		Belisario	0.261427	-0.32296	-0.038284	0.130504	-0.179917	59.53	51.475	20.825	5.79
		Tumbaco	0.244613	-0.234547	0.055052	0.149395	0.379254		69.145	26.9	1.9
40	17/04/2018	Centro Histórico	0.135802	-0.219351	0.078156	0.080097	0.473751	55.33	48.655	19.015	5.23
		El Camal	0.059147	-0.165783	0.124751	0.032625	0.662499	55.915	53.975	25.34	6.715
		Los Chillos	0.076241	-0.223834	0.069065	0.047926	0.43782	21.895	69.145	7.77	4.175
		Guamaní	0.108547	-0.122307	0.128438	0.058086	0.683165	28.025	91.045		2.23
		San Antonio de Pichincha	0.024151	-0.127119	0.106292	0.01672	0.784618				
		Carapungo	0.039225	-0.070342	0.072488	0.02732	-0.285816	11.645	45.485	17.93	1.845
		Cotocollao	0.030255	-0.038523	0.015314	0.030303	-0.131956	17.105	37.94	21.12	1.2
		Belisario	0.304568	-0.296343	-0.08956	0.176644	0.284079	17.78	33.06	18.595	2.235
41	22/04/2018	Tumbaco	0.266116	-0.295378	0.034454	0.167903	-0.134395			18.47	1.4
		Centro Histórico	0.063658	-0.002659	-0.085526	0.063505	0.717673	11.795	32.13	8.38	1.245
		El Camal	0.037624	-0.089397	0.169353	0.021295	-0.513303	11.25	40.36	18.11	3.41
		Los Chillos	0.046916	-0.143351	0.115564	0.030362	-0.418033	12.105	44.705	5.615	1.635
		Guamaní	0.085253	-0.129496	0.13578	0.018916	-0.121379	5.555	35.79		1.245
		San Antonio de Pichincha	0.002566	-0.104588	0.072146	0.001937	-0.320062				
		Carapungo	0.049402	-0.074547	0.068544	0.032218	7.3316	9.675	47.715	23.585	1.605
		Cotocollao	0.234434	-0.21364	-0.1099	0.17198	-0.151005	7.71	39.21	38.85	-0.05
42	22/04/2018	Belisario	0.268372	-0.293046	-0.018917	0.132855	-1.45715	10.16	39.57	24.595	1.555
		Tumbaco	0.215133	-0.228311	0.065364	0.133809	0.742888		60.975	17.77	0.75
		Centro Histórico	0.087776	-0.163594	0.06308	0.056117	0.672266	7.085	37.08	8.11	0.71
		El Camal	0.054596	-0.145646	0.128747	0.030023	1.10503	10.9	38.905	19.605	2.8
		Los Chillos	0.092747	-0.230693	0.020102	0.066283	0.254219	8.56	48.145	7.125	3.735
		Guamaní	0.082677	-0.078431	0.119472	0.055605	0.145256	5.115	36.925		0.565
		San Antonio de Pichincha	0.01023	-0.159405	0.104393	0.007182	12.6511				

N°	FECHA	ESTACIONES	SENTINEL 2					ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			INDICES AMBIENTALES					CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			NDVI	NDWI	NSI	SAVI	LWCI	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
42	01/06/2018	Carapungo	0.10495	-0.140521	0.063955	0.070354	-0.082902	13.715	33.715	12.31	3.125
		Cotocollao	0.129338	-0.20742	0.092522	0.065287	-0.079419	14.11	29.845	8.04	2.205
		Belisario	0.256198	-0.247606	-0.002749	0.141194	0.002761	27.245	32.9	6.055	3.21
		Tumbaco	0.259679	-0.266857	-0.031909	0.178649	0.045909		39.525	21.35	3.7
		Centro Histórico	-0.025015	-0.00522	-0.072915	-0.021509	0.125607	16.455	32.16	7.71	2.895
		El Camal	0.083333	-0.189406	0.147786	0.044209	-0.138305	15.41	34.81	10.365	4.73
		Los Chillos	0.079172	-0.219266	-0.043786	0.058936	0.06223	12.72	43.48	7.845	3.07
		Guamaní	0.106475	-0.135894	0.179952	0.057069	-0.180239	6.475	30.335	10.325	1.92
		San Antonio de Pichincha	0.094663	-0.113475	0.09309	0.06066	-0.11326			4.75	
43	11/06/2018	Carapungo	0.050441	-0.134105	0.069793	0.029369	-0.053627	10.475	44.13	19.29	2.34
		Cotocollao	0.130085	-0.228377	0.138671	0.060315	-0.08664	13.98	43.095	11.55	3.25
		Belisario	0.253515	-0.364265	-0.018048	0.116378	0.010668	21.55	39.1	16.195	3.665
		Tumbaco	0.224891	-0.242525	0.031088	0.142659	-0.031051		50.395	14.215	3
		Centro Histórico	-0.009779	-0.070695	-0.082137	-0.008636	0.120103	15.615	35.295	14.39	3.43
		El Camal	0.068168	-0.147079	0.096774	0.039888	-0.078067			45.555	
		Los Chillos	0.202479	-0.250269	-0.067645	0.132552	0.065032	10.23	57.71	5.37	3.775
		Guamaní	0.090487	-0.138934	0.200227	0.046269	-0.148158	10.51	53.025	9.835	3.63
		San Antonio de Pichincha	0.038847	-0.169665	0.112301	0.022705	-0.089247				
44	21/06/2018	Carapungo	0.046205	-0.118166	0.101347	0.029218	-1.11414		39.61	7.46	1.89
		Cotocollao	0.086207	-0.160399	0.154835	0.046249	-1.43016	9.39	34.96	40.04	1.435
		Belisario	0.311444	-0.34923	-0.0123	0.136826	0.087674	16.835	37.365	15.91	3.395
		Tumbaco	0.095646	-0.067053	-0.155529	0.097917	0.457721		34.965	18.265	2.45
		Centro Histórico	0.014693	-0.038019	-0.028021	0.006973	0.170298	13.66	29.05	13.075	1.49
		El Camal	0.05508	-0.129751	0.104881	0.032656	-1.05049	11.655	37.325	14.805	2.71
		Los Chillos	0.089408	-0.256835	-0.044406	0.070672	0.693299	9.39	36.955	15.15	1.95
		Guamaní	0.076743	-0.097969	0.153775	0.029298	-0.871426	7.88	40.76	7.475	2.02
		San Antonio de Pichincha	0.069714	-0.155556	0.108147	0.015575	-0.299351				
45	06/07/2018	Carapungo	0.065863	-0.105871	0.020878	0.045747	-0.020749	17.453913	37.17	11.925	2.315
		Cotocollao	0.089789	-0.17346	0.128783	0.042079	-0.076481	18.4391304	36.015	7.2	-0.125
		Belisario	0.093007	-0.07037	-0.032112	0.087149	0.061081	24.3486957	38.55	7.255	2.845
		Tumbaco	0.239413	-0.233723	-0.090373	0.115978	0.052776		37.17	9.865	0.95
		Centro Histórico	0.045918	-0.135734	0.06071	0.033388	-0.066606	23.5045833	32.39	6.89	0.795
		El Camal	0.047809	-0.115194	0.144484	0.02696	-0.110484	23.2616667	42.23	17.235	2.63
		Los Chillos	0.075338	-0.183558	-0.033416	0.026782	0.01152	22.0475	35.955	4.765	1.755
		Guamaní	0.071965	-0.105161	0.018338	0.060569	-0.027061	12.0154167	40.185	11.285	2.29
		San Antonio de Pichincha	0.036788	-0.088982	0.078733	0.026904	-0.087842			23.45	
46	11/07/2018	Carapungo	0.088702	-0.124397	0.066453	0.061396	-0.087336	11.47	44.07	12.655	3.005
		Cotocollao	0.102041	-0.198225	0.158878	0.056675	-0.158839	9.84	44.38	15.72	1.285
		Belisario	0.230136	-0.287376	-0.018405	0.112868	0.014479	21.17	37.19	10.705	3.135
		Tumbaco	0.194079	-0.291815	0.025712	0.122803	-0.030576		34.56	2.225	1.9
		Centro Histórico	0.071979	-0.083821	-0.02112	0.04142	0.018515	14.975	32.895	13.37	2.15
		El Camal	0.060357	-0.155456	0.144912	0.03335	-0.136572	12.24	45.33	12.83	3.94
		Los Chillos	0.059228	-0.21997	0.017907	0.042857	-0.023959	9.395	48.985	5.21	2.215
		Guamaní	0.07874	-0.17094	0.223796	0.010893	-0.041919	7.205	35.47	7.385	3.065
		San Antonio de Pichincha	0.036561	-0.090153	0.080832	0.024536	-0.096895			15.7	
47	16/07/2018	Carapungo	0.049269	-0.117003	0.062636	0.031401	-0.028445	12.11	62.14	27.145	2.12
		Cotocollao	0.068996	-0.133858	0.184815	0.03251	-0.060087	12.285	63.185	41.915	0.8
		Belisario	0.368576	-0.398699	-0.042894	0.160372	0.012867	20.65	57.045	29.29	2.345
		Tumbaco	0.28973	-0.383385	0.030826	0.178529	-0.015795		59.995	21.41	1.2
		Centro Histórico	0.034283	-0.135601	-0.008458	0.0253	0.004682	10.285	48.25	35.96	0.62
		El Camal	0.102649	-0.187695	0.144783	0.050162	-0.049072	11.905	65.2	50.635	2.51
		Los Chillos	0.086975	-0.22408	-0.004509	0.063311	0.002562	6.825	57.63	13.585	0.93
		Guamaní	0.114123	-0.156181	0.189414	0.061507	-0.078379	7.885	62.92	20.94	1.31
		San Antonio de Pichincha	0.04908	-0.13862	0.144222	0.030748	-0.068382			27.9	
48	21/07/2018	Carapungo	0.030509	-0.074205	0.095014	0.01897	-0.33543	12.11	45.39	13.37	3.11
		Cotocollao	0.120519	-0.099551	-0.016961	0.122417	0.176659	12.285	44.07	14.445	1.485
		Belisario	0.293046	-0.378641	0.009826	0.143204	-0.027624	20.65	40.03	12.145	2.465
		Tumbaco	0.271137	-0.281814	-0.007427	0.199245	0.040252		57.005	6.055	2.7
		Centro Histórico	0.037599	-0.111337	-0.019876	0.031509	0.114972	10.285	32.775	7.525	1.945
		El Camal	0.057725	-0.052661	-0.027205	0.050713	0.178481	11.905	39.14	11.48	4.28
		Los Chillos	0.074685	-0.173107	0.007835	0.050636	-0.031182	6.825	49.72	14.175	2.67
		Guamaní	0.040127	-0.042612	-0.050878	0.040218	0.464351	7.885	42.725	21.335	1.37
		San Antonio de Pichincha	-0.000752	-0.046869	0.225976	-0.000392	-0.666994			7.1	

N°	FECHA	ESTACIONES	SENTINEL 2					ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			INDICES AMBIENTALES					CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			NDVI	NDWI	NSI	SAVI	LWCI	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
49	26/07/2018	Carapungo	0.041221	-0.111353	0.089655	0.027212	-0.786389	16.535	48.02	17.52	1.75
		Cotocollao	0.146734	-0.108574	-0.008062	0.135185	0.145832	19.17	42.7	11.36	1.97
		Belisario	0.338798	-0.308411	-0.050375	0.155086	0.282644	20.4	41.465	9.37	3.06
		Tumbaco	0.32306	-0.369801	0.026918	0.203961	-0.262977			9.12	1.8
		Centro Histórico	0.06039	-0.111665	0.053882	0.041386	-0.499248	13.495	36.865	6.79	2.025
		El Camal	0.088853	-0.16257	0.154063	0.044141	-0.954051	14.51	48.635	9.955	3.635
		Los Chillos	0.096502	-0.225624	0.006301	0.07049	-0.065574	12.21	54.58	3.14	1.675
		Guamaní	0.155844	-0.160481	0.105528	0.103954	-1.05813	8.44	45.88	14.28	1.7
50	05/08/2018	San Antonio de Pichincha	0.059709	-0.166529	0.112605	0.039729	-1.03924			5.15	
		Carapungo	0.03624	-0.114495	0.111866	0.022503	-0.451501	9.885	52.115	9.91	12.42
		Cotocollao	0.052534	-0.155692	0.219041	0.023703	-0.616762	11.635	49.565	10.945	13.995
		Belisario	0.280827	-0.350671	-0.050571	0.140937	0.156495	12.325	50.59	3.66	11.585
		Tumbaco	0.313295	-0.401172	0.024055	0.192199	-0.111577		55.545	16.73	4.95
		Centro Histórico	0.068273	-0.188827	0.015043	0.045414	-0.064906	8.92	42.345	15.095	10.105
		El Camal	0.061999	-0.166667	0.123683	0.032937	-0.403504	8.875	50.345	7.81	10.205
		Los Chillos	0.065385	-0.222958	-0.013353	0.05	0.0734	8.415	45.44	7.3	5.2
51	10/08/2018	Guamaní	0.045825	-0.086758	0.127063	0.026753	-0.474459	6.005	44.22	9.71	3.115
		San Antonio de Pichincha	0.046935	-0.058922	0.131172	0.029576	-0.557714			25.8	
		Carapungo	0.034291	-0.085603	0.055038	0.02383	-0.401026	11.1	48.735	26.97	1.1
		Cotocollao	0.125914	-0.197408	0.175245	0.062316	-0.894154	8.87	54.26	19.42	0.43
		Belisario	0.201452	-0.259753	0.073478	0.092449	-0.324701	-0.325	54.045	9.655	1.73
		Tumbaco	0.232921	-0.291996	0.053284	0.149002	-0.397979		51.235	15.145	1.1
		Centro Histórico	0.024331	0.01135	-0.221322	0.029117	0.712475	8.01	41.925	15.215	1.375
		El Camal	0.011534	0.01516	-0.156039	0.012717	0.328067	8.635	53.04	24.825	3.335
52	15/08/2018	Los Chillos	0.045128	-0.195213	0.2002	0.015852	-0.612772	9.465	50.805	10.485	1.165
		Guamaní	0.029148	-0.045558	0.16829	0.018207	-1.11974	5.16	50.1	15.425	0.875
		San Antonio de Pichincha	0.02844	-0.136584	0.09869	0.020855	-0.819464			21.45	
		Carapungo	0.030198	-0.093908	0.057988	0.021793	-0.452714	10.24	54.585	25.265	1.74
		Cotocollao	0.107368	-0.245953	0.109732	0.058471	-0.596239	10.18	50.54	20.82	0.87
		Belisario	0.016178	-0.019813	0.005701	0.018072	-0.132242	15.74	48.295	11.1	1.615
		Tumbaco	0.388737	-0.444413	0.00936	0.246362	-0.074814		43.445	14.185	1.35
		Centro Histórico	0.069628	-0.178571	0.134111	0.041767	-0.839466	10.535	40.865	19.63	1.655
53	20/08/2018	El Camal	0.088983	-0.149888	0.123116	0.048264	-0.66227	13.625	55.075	18.38	2.935
		Los Chillos	0.054289	-0.177233	0.063845	0.039996	-0.532947	8.955	55.49		1.105
		Guamaní	0.083379	-0.085153	0.118404	0.052941	-0.812793	7.195	42.815	17.005	0.885
		San Antonio de Pichincha	0.026439	-0.096346	0.122757	0.018787	-0.978765			26.15	
		Carapungo	0.049332	-0.088486	0.05463	0.032389	-0.055933	11.5	53.245	16.565	1.25
		Cotocollao	0.110169	-0.171386	0.161824	0.059755	-0.141306	10.37	55.57	20.035	0.635
		Belisario	0.28125	-0.358918	-0.007111	0.138052	0.005281	18.45	49.715	22.845	1.25
		Tumbaco	0.145844	-0.257236	0.017499	0.097472	-0.019583		49.61	8.77	1
54	25/08/2018	Centro Histórico	0.079396	-0.144628	0.044622	0.053701	-0.04913	10.435	44.9	29.765	1.56
		El Camal	0.096465	-0.216755	0.087509	0.057928	-0.082723	22.32	69.175	31.235	2.965
		Los Chillos	0.07343	-0.17009	0.05967	0.049891	-0.066685	9.78	62.86	10.96	1.8
		Guamaní	0.096229	-0.131544	0.222862	0.054978	-0.22134	7.53	51.03	14.18	1.03
		San Antonio de Pichincha	0.032107	-0.04567	0.083026	0.023343	-0.103137			18.2	
		Carapungo	0.039116	-0.098249	0.053448	0.027284	0.227575	11.975	73.225	8.51	1.645
		Cotocollao	0.136895	-0.165098	0.173293	0.066522	0.501863	13.01	76.935	6.575	0.735
		Belisario	0.258614	-0.346359	0.005902	0.12613	0.016254	17.155	74.52	4.595	1.18
55	30/08/2018	Tumbaco	0.256181	-0.399766	0.022713	0.165985	0.099767		73.855	19.78	0.95
		Centro Histórico	0.101862	-0.175921	0.05717	0.064494	0.217875	8.38	64.805	3.045	1.27
		El Camal	0.085757	-0.177994	0.15102	0.04491	0.456436	13.695	80.165	59.225	2.765
		Los Chillos	0.099331	-0.205867	0.054426	0.067915	0.236383	8.25	76.83	0.06	0.89
		Guamaní	0.107163	-0.169492	0.143807	0.066078	0.568305	9.45	77.02	2.87	1.705
		San Antonio de Pichincha	0.015589	-0.096253	0.088688	0.011467	0.419842			1.5	
		Carapungo	0.069246	-0.110524	0.0625	0.045699	-0.438755	11.585	65.67	11.99	1.84
		Cotocollao	0.15119	-0.233477	0.114264	0.084743	-0.688702	13.095	66.915	6.69	1.15
56	30/08/2018	Belisario	0.283204	-0.385702	0.007585	0.139586	-0.038087	22.47	64.645	10.225	1.815
		Tumbaco	0.168824	-0.279841	0.049084	0.110359	-0.365947		65.06	15.81	1.9
		Centro Histórico	0.102159	-0.146535	0.066459	0.066151	-0.46655	14.39	51.82	4.47	1.785
		El Camal	0.087169	-0.157387	0.154326	0.047661	-0.879255	12.42	73.435	10.785	2.815
		Los Chillos	0.067864	-0.205974	0.076591	0.045293	-0.554251	6.89	67.285	1.31	0.865
		Guamaní	0.035608	-0.118948	0.222371	0.021505	-0.151142	8.495	64.79	6.31	1.715
		San Antonio de Pichincha	0.077056	-0.120845	0.063175	0.05559	-0.52584			12.45	

N°	FECHA	ESTACIONES	SENTINEL 2					ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			INDICES AMBIENTALES					CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			NDVI	NDWI	NSI	SAVI	LWCI	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
56	19/09/2018	Carapungo	0.05314	-0.095978	0.053857	0.037995	-0.040947	11.915	68.255	39.52	1.465
		Cotocollao	0.093381	-0.192779	0.09247	0.056536	-0.05626	12.92	69.9	38.325	1.335
		Belisario	0.159613	-0.201754	0.033996	0.09533	-0.020386	22.125	60.94	40.295	1.69
		Tumbaco	0.257592	-0.291398	0.050217	0.167347	-0.038133		58.825	34.325	1.7
		Centro Histórico	0.073767	-0.118182	-0.01089	0.052912	0.008079	12.375	52.98	34.465	1.515
		El Camal	0.067524	-0.124153	0.086448	0.043289	-0.05626	15.095	72.57	46	1.855
		Los Chillos	0.051991	-0.218004	0.082891	0.035922	-0.060503	10.495	74.79	24.175	3.22
		Guamaní	0.027302	-0.07454	0.113596	0.018987	-0.084132	9.005	60.275	37.005	0.85
57	24/09/2018	San Antonio de Pichincha	0.050584	-0.123699	0.106453	0.036464	-0.085569			22.75	
		Carapungo	0.054915	-0.103282	0.122794	0.038247	0.207093			20.615	
		Cotocollao	0.071518	-0.089981	0.105993	0.041768	1.32536	10.69	73.585	16.565	0.38
		Belisario	0.216331	-0.254557	-0.065107	0.128592	-0.824649	21.24	67.135	14.15	1.75
		Tumbaco	0.259293	-0.319865	0.006517	0.181128	1.19963		68	13.455	1.2
		Centro Histórico	-0.004704	0.008899	-0.062716	-0.005453	-0.351355	12.685	53.145	11.225	1.85
		El Camal	0.067616	-0.119403	0.15493	0.014633	0.546326	15.005	74.91	16.895	1.82
		Los Chillos	0.045545	-0.023539	-0.094058	0.05047	-0.45379	9.475	74.75	8.735	1.49
58	29/09/2018	Guamaní	0.111202	-0.175606	0.088225	0.082491	1.71133	8.305	65.9		0.02
		San Antonio de Pichincha	0.01481	-0.061993	0.107666	0.011807	0.224149			7.3	
		Carapungo	0.059147	-0.111646	0.058104	0.041337	-0.280877	14.625	78.315	22.51	2.165
		Cotocollao	0.128467	-0.194745	0.148678	0.068217	-0.525668	15.91	79.02	12.52	1.655
		Belisario	0.24181	-0.292732	0.033981	0.122951	-1.11323	18.395	80.18	20.62	2.235
		Tumbaco	0.192964	-0.325287	0.05356	0.126212	-0.257527		86.525	24.055	2.45
		Centro Histórico	0.077901	-0.123757	0.083164	0.050262	-0.362179	15.525	57.5	15.135	2.545
		El Camal	0.111111	-0.200906	0.128767	0.060672	-0.459066	21.505	73.42	40.575	3.245
59	14/10/2018	Los Chillos	0.053057	-0.282462	0.089559	0.035164	-0.401622	12.02	75.405	12.87	1.83
		Guamaní	0.067352	-0.108382	0.148308	0.044207	-0.697718	6.685	67.83	13.035	1.25
		San Antonio de Pichincha	0.051408	-0.080503	0.102716	0.038174	-0.572971			11.5	
		Carapungo	0.014166	-0.07633	0.089813	0.011137	0.488702	18.435	61.29	18.37	4.71
		Cotocollao	0.065234	-0.175275	0.215819	0.033526	0.670811	13.26	66.055	20.535	3.4
		Belisario	0.091961	-0.270958	0.036596	0.052898	0.116787	27.785	61.835	10.575	5.9
		Tumbaco	0.324517	-0.323171	-0.025399	0.214286	-0.118304		48.59	25.485	8.75
		Centro Histórico	0.064516	-0.218194	0.116001	0.03966	0.431528	28.635	42.355	11.08	8.225
60	24/10/2018	El Camal	0.034679	-0.116564	0.061372	0.021484	-0.214314	36.72	52.33	16.895	9.62
		Los Chillos	0.103935	-0.198248	0.140781	0.068942	0.630939	38.645	37.52	7.09	30.6
		Guamaní	0.092233	-0.089965	-0.124398	0.074108	-0.658292	17.275	65.94	9.99	4.035
		San Antonio de Pichincha	0.083247	-0.070621	0.004859	0.066877	0.027748			14.45	
		Carapungo	0.061901	-0.112837	0.073236	0.04443	-0.377589	29.405	61.67	27.24	9.505
		Cotocollao	0.100877	-0.194764	0.133985	0.053516	-0.455246	32.365	63.2	41.19	7.85
		Belisario	0.178103	-0.300426	0.029225	0.091256	-0.915345	65.72	47.3		18.045
		Tumbaco	0.37551	-0.479693	0.007729	0.247534	-0.418914		71.03	10.25	5
61	18/11/2018	Centro Histórico	0.091593	-0.217635	0.112924	0.053493	-0.433256	73.5	35.275	20.265	22.105
		El Camal	0.091243	-0.164706	0.080495	0.054077	-0.307081	74.34	31.52	35.505	11.92
		Los Chillos	0.105882	-0.271989	0.154866	0.064286	-0.665976	73.505	25.565	11.81	74.39
		Guamaní	0.08209	-0.115921	0.061868	0.056848	-0.301265	13.905	98.545	11.41	2.13
		San Antonio de Pichincha	-0.009648	-0.018246	0.07103	-0.007775	-0.429906			10.1	
		Carapungo	0.035555	-0.090696	0.078824	0.022326	-0.059514	19.375	72.915	20.17	4.96
		Cotocollao	0.131728	-0.172414	0.089199	0.071319	-0.058412	16.9	73.065	31.11	3.455
		Belisario	0.25035	-0.246862	-0.046532	0.136641	0.030377	24.52	68.775	27.515	3.085
62	23/11/2018	Tumbaco	0.185464	-0.210493	0.077523	0.108398	-0.059331		72.15	13.39	3.5
		Centro Histórico	0.062878	-0.123323	0.078375	0.037554	-0.055837	19.1	44.54	23.77	3.4
		El Camal	0.012558	-0.106137	0.148179	0.007102	-0.098417	26.48	64.33	34.53	4.535
		Los Chillos	0.1875	-0.188406	0.219634	0.0968	-0.159326	8.405	63.72	8.385	1.75
		Guamaní	0.028267	-0.071111	0.093133	0.018171	-0.073604	5.79	54.12	8.995	2.14
		San Antonio de Pichincha	0.012513	-0.155431	0.031587	0.009266	-0.03027			15.3	
		Carapungo	0.00569	-0.036277	0.008589	0.004518	-0.010914	12.655	51.51	31.26	0.85
		Cotocollao	0.094891	-0.125	0.167438	0.047013	-0.118068	17.405	62.635	34.69	1.69
62	23/11/2018	Belisario	0.094891	-0.033607	-0.041611	0.048016	0.091849	33.11	55.195	46.255	2.445
		Tumbaco	0.284085	-0.346241	0.018476	0.180719	-0.019785		61.31	25.775	1.3
		Centro Histórico	0.022157	-0.055683	0.109252	0.017281	-0.146687	25.64	38.39	36.755	3.205
		El Camal	0.041968	-0.084882	0.069166	0.028537	-0.070549	32.99	50.21	30.725	3.535
		Los Chillos	0.15727	-0.164179	0.252695	0.08264	-0.223953	22.35	43.165	18.245	9.34
		Guamaní	0.097399	-0.129659	0.080538	0.064223	-0.082632	18.64	71.405	6.39	2.075
		San Antonio de Pichincha	-0.000354	-0.037868	0.033798	-0.000282	-0.04367			13.9	

N°	FECHA	ESTACIONES	SENTINEL 2					ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			INDICES AMBIENTALES					CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			NDVI	NDWI	NSI	SAVI	LWCI	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
63	28/11/2018	Carapungo	-0.051957	0.016795	0.025321	-0.042277	0.291393	16.595	55.255	10.93	1.975
		Cotocollao	0.108134	-0.137525	0.221251	0.047814	1.28112	16.965	62.515	24.48	2.615
		Belisario	0.22128	-0.185629	-0.130218	0.113379	-0.747511	47.83	49.225	16.15	3.375
		Tumbaco	0.294979	-0.354486	0.007615	0.19175	0.07625		62.905	17.72	2.4
		Centro Histórico	0.059361	-0.069124	-0.000539	0.056686	-0.010054	37.995	38.36	13.015	4.54
		El Camal	0.060804	-0.118489	0.107355	0.038692	0.923342	35.565	43.695	8.45	4.655
		Los Chillos	0.128237	-0.148055	0.220945	0.075691	0.198542	17.355	47.915	15.29	2.955
		Guamaní	0.098039	-0.144751	0.109583	0.063255	1	29.14	60.115	23.38	3.085
64	23/12/2018	San Antonio de Pichincha	0.066552	-0.06084	0.056672	0.048066	0.589361			7.75	
		Carapungo	-0.051957	0.016795	0.025321	-0.042277	-0.337808	9.015	51.26	21.885	1.195
		Cotocollao	0.108134	-0.137525	0.221251	0.047814	-1.48519	4.985	50.19	16.97	2.26
		Belisario	0.22128	-0.185629	-0.130218	0.113379	0.86658	11.06	51.705	13.83	1.53
		Tumbaco	0.294979	-0.354486	0.007615	0.19175	-0.088396		60.685	14.565	7
		Centro Histórico	0.059361	-0.069124	-0.000539	0.056686	0.011655	7.335	34.8	9.385	1.625
		El Camal	0.060804	-0.118489	0.107355	0.038692	-0.107042	9.19	42.68	15.865	1.03
		Los Chillos	0.128237	-0.148055	0.220945	0.075691	-0.230167	6.49	51.37	20.615	-0.07
65	28/12/2018	Guamaní	0.098039	-0.144751	0.109583	0.063255	-1.15929	7.005	50.18	9.745	1.62
		San Antonio de Pichincha	0.066552	-0.06084	0.056672	0.048066	-0.683238			20.3	
		Carapungo	0.223063	-0.263589	0.023731	0.176019	-0.203747	9.52	43.03	31.005	0.815
		Cotocollao	0.561839	-0.627381	-0.032477	0.491668	0.435817	4.805	41.71	34.31	1.91
		Belisario	0.612921	-0.6394	0.026636	0.542029	-0.388535	14.855	42.135	35.58	1.385
		Tumbaco	0.23558	-0.269806	0.073939	0.150517	-0.447526		40.335	15.855	1.65
		Centro Histórico	0.053524	-0.098094	-0.03733	0.037959	0.213468	6.69	36.835	37.555	1.67
		El Camal	-0.148515	0.092189	0.152153	-0.08406	-0.563485	11.345	38.695	52.3	1.07
66	02/01/2019	Los Chillos	0.099243	-0.262781	0.080075	0.070466	-0.524156	6.605	51.985	24.755	0.235
		Guamaní	0.0994	-0.146047	0.021358	0.07199	-0.138663	7.325	45.08	18.585	1.615
		San Antonio de Pichincha	0.075563	-0.148315	0.065814	0.055225	-0.440318			12.35	
		Carapungo	0.003571	-0.025922	0.002662	0.00283	-0.02554	9.345	42.44	25.315	
		Cotocollao	0.122367	-0.256397	0.186749	0.056631	-0.952609	3.46	41.275	11.105	1.81
		Belisario	0.226048	-0.336597	-0.065366	0.118092	0.345972	11.995	42.715	8.985	
		Tumbaco	0.313215	-0.385291	-0.015694		0.133425		37.865	10.915	1.4
		Centro Histórico	0.077099	-0.230267	0.139599	0.047636	-1.01212	4.28	34.505	6.415	0.79
67	12/01/2019	El Camal	0.06914	-0.138241	0.077818	0.043118	-0.538355	8.33	40.915	19.79	0.745
		Los Chillos	0.184349	-0.309484	0.283894	0.095978	-2.00387	5.72		6.22	-0.025
		Guamaní	0.101512	-0.137124	0.08786	0.064798	-0.656808	5.985	39.04	10.76	1.4
		San Antonio de Pichincha	-0.041811	0.018853	0.083639	-0.032015	-0.759784				
		Carapungo	0.027933	-0.041972	-0.038168	0.023002	0.220848	11.375	40.965	16.76	
		Cotocollao	0.047081	-0.122099	0.240178	0.021056	-0.644824	4.31	45	30.46	2.385
		Belisario		-0.262551	-0.01054		0.030421	28.765	49.175	23.9	
		Tumbaco		-0.288083	0.007585		-0.035999		53.795	10.905	2.45
68	22/01/2019	Centro Histórico	0.070986	-0.204651	0.166309	0.039104	-0.570934	21.845	34.945	16.99	2.725
		El Camal	0.061339	-0.130018	0.088448	0.038228	-0.341172	28.64	34.81	22.11	3.075
		Los Chillos	0.103907	-0.205629	0.307432	0.050635	-1.05781	13.96	56.265	12.675	2.94
		Guamaní	0.072448	-0.09162	0.085206	0.045812	-0.339341	12.09	48.535	14.655	1.63
		San Antonio de Pichincha	-0.034251	0.063192	0.06146		-0.264409				
		Carapungo	-0.00409	-0.032874	0.026973	-0.003312	-0.383866	9.71	43.545	10.405	2.15
		Cotocollao	0.108303	-0.185328	0.182695	0.049889	-1.27665	2.23	38.32	22.84	2.455
		Belisario	0.222552	-0.228018	-0.031612	0.116944	0.242483	14.92		13.68	1.56
69	27/01/2019	Tumbaco		-0.276053	0.039433		-0.447247		43.07	11.62	2.45
		Centro Histórico	0.042166	-0.168028	0.092886	0.027483	-0.959813	2.155	32.635	7.34	1.675
		El Camal	0.046526	-0.103495	0.132135	0.026911	-1.16544	12.025	46.495		0.345
		Los Chillos	0.019629	-0.093567	0.189775	0.01246	-2.00585	7.13	46.855	7.485	1.865
		Guamaní	0.101925	-0.120322	0.132218	0.063291	-1.37607	6.335	40.05	17.35	1.015
		San Antonio de Pichincha	0.023582	-0.100126	0.04924	0.017915	-0.64104			17.4	
		Carapungo	0.047324	-0.067628	0.049569	0.033711	-0.317373	11.285	47.005	21.72	2.54
		Cotocollao	0.101386	-0.137048		0.053862	-0.900692	10.965	50.125	21.34	2.605
	27/01/2019	Belisario		-0.267385	-0.038523	0.055611	0.062585	9.94	48.72	8.27	1.375
		Tumbaco		-0.432908	0.032192		-0.202625		58.62	9.7	2.25
		Centro Histórico	0.048436	-0.134899	0.096129	0.032128	-0.56257	6.835		4.34	1.775
		El Camal	0.047504	-0.084007	0.067701	0.028465	-0.324986	8.71	44.285	8.79	2.535
		Los Chillos	0.111111	-0.228641		0.058694	-1.19114	6.08	52.615	7.15	2.455
		Guamaní	0.098463	-0.105351	0.035213	0.072447	-0.248645	6.34	45.8	11.12	0.64
		San Antonio de Pichincha	0.036182	-0.020328	0.095875	0.025723	-0.628423			28.5	

N°	FECHA	ESTACIONES	SENTINEL 2					ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			INDICES AMBIENTALES					CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			NDVI	NDWI	NSI	SAVI	LWCI	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
70	08/03/2019	Carapungo	0.048465	-0.095821	0.022222	0.036174	-0.133703	16.68	63.95	12.95	2.01
		Cotocollao	0.032205	-0.141553	0.202806	0.015764	-0.702761	5.87	70.42	11.76	2.555
		Belisario		-0.335364	-0.065614		0.248883	21.89	73.225		1.78
		Tumbaco		-0.333723	0.033665		-0.179794		75.705	13.58	3.15
		Centro Histórico	0.044898	-0.157623	0.079846	0.027402	-0.349061	12.39	52.09	8.885	2.45
		El Camal	0.050786	-0.104193	0.070837	0.030332	-0.2981	14.055	79.445	16.225	3.665
		Los Chillos	0.110659	-0.243634	0.137586	0.06154	-0.579939	14.025	74.23	12.2	1.735
		Guamaní	0.08168	-0.061856	0.112919	0.049834	-0.525649	9.015	65.25	11.495	1.285
71	23/03/2019	San Antonio de Pichincha	-0.00701	-0.113407	0.071709	-0.005254	-0.428371			16.8	
		Carapungo	0.057418	-0.076923	0.068884	0.043867	-0.254048	23.635	67.065	24.545	5.925
		Cotocollao	0.11775	-0.190454	0.1108	0.05525	-0.199216	8.245	76.505	22.185	6.115
		Belisario	0.141917	-0.178467		0.097882	-0.070467	36.79	68.735	23.13	4.79
		Tumbaco		-0.304965			-0.059092		67.855		3.65
		Centro Histórico	0.068113	-0.147668	0.096149	0.040755	-0.236232	26.775		21.27	4.26
		El Camal	0.05156	-0.126453	0.073797	0.028687	-0.155757	46.27	60.965		7.39
		Los Chillos	0.105952	-0.220762	0.12255	0.063876	-0.322993	16.235	69.22		3.15
72	28/03/2019	Guamaní	0.055825	-0.062271	0.091384	0.020758	-0.110745	12.835	65.855	20.42	2
		San Antonio de Pichincha	0.048578	-0.044836	0.091191	0.034383	-0.293187			26.05	
		Carapungo	0.04393	-0.099502	0.071429	0.030214	-0.164427	11.825	59.795	34.005	1.895
		Cotocollao	0.005912	-0.022757	0.026563	0.005804	-0.12623				
		Belisario	0.089072	-0.049987		0.080259		31.35	64.51	28.225	2.84
		Tumbaco			0.075228		-0.171556		73.59	17.8	2.35
		Centro Histórico	0.037037	-0.083682	0.051282	0.024678	-0.108944	24.62	48.435	21.145	2.675
		El Camal	0.050544	-0.089582	0.1252	0.029166	-0.225872	29.63	65.72	42.71	
73	02/04/2019	Los Chillos	0.077675		0.03033	0.052452	-0.067402	11.555	74.245	14.49	2.61
		Guamaní	0.070962	-0.0477	0.084651	0.050969	-0.218821	8.875	75.535	15.935	1.245
		San Antonio de Pichincha		-0.007119	0.155507		-0.370052			23.75	
		Carapungo	0.031015	-0.102513	0.084498	0.021392	-0.221639	11.365	44.31	14.505	1.68
		Cotocollao	0.094056	-0.143981	0.120121	0.048968	-0.217345	3.385	51.27	35.135	1.225
		Belisario	0.040163	-0.04628	0.050029	0.036836	-0.235571	33.255	44.13	26.325	3.3
		Tumbaco	0.160256	-0.13926					52.205	12.19	2.45
		Centro Histórico	0.014354	-0.047112	0.131695	0.011213	-0.448224	34.795	33.2	26.055	2.935
74	12/04/2019	El Camal	0.053395	-0.098282	0.153602	0.030246	-0.314751	36.55	35.89	26.02	3.69
		Los Chillos	0.102861	-0.215292	0.102081	0.061187	-0.225393	12.935	49.4	9.26	2.49
		Guamaní	0.053375	-0.115545	0.192539	0.027027	-0.346321	16.185	58.57	16.025	3.01
		San Antonio de Pichincha	0.050751	-0.046714	0.093044	0.03778	-0.288836			12.25	
		Carapungo	0.028523	-0.069973	0.073797	0.020726	-0.254393	17.87	61.68	14.735	2.905
		Cotocollao	0.075668	-0.188525	0.148311	0.039761	-0.331759	4.4	60.375	11.31	1.87
		Belisario		-0.28	-0.000998			21.695	59.225	15.595	2.595
		Tumbaco		-0.259988	0.05309		-0.162337		54.85	16.35	3.45
75	22/04/2019	Centro Histórico	0.060403	-0.136062	0.068903	0.039554	-0.201664	21.33		13.56	2.15
		El Camal	0.046954	-0.125512	0.131579	0.027233	-0.328553	18.4	61.265	19.065	1.86
		Los Chillos	0.04947	-0.180915	0.127326	0.030014	-0.341368	13.495	65.63	9.375	2.16
		Guamaní	0.068235	-0.101942	0.111546	0.041429	-0.300275	6.73	56.005	14.415	0.635
		San Antonio de Pichincha	0.063618	-0.014699	0.120969	0.042553	-0.385391				
		Carapungo	0.036962	-0.105235	0.093605	0.024469	-0.270516	19.795	38.4	15.975	1.86
		Cotocollao	0.041397	0.003503		0.045928		8.515	35.595	29.965	2.035
		Belisario			-0.060543		0.133913	23.885	40.295	12.995	2.3
76	27/05/2019	Tumbaco			0.027425		-0.043602		41.075	11.785	2.15
		Centro Histórico	0.061874	-0.137626	0.094245	0.037527	-0.240377				
		El Camal	0.055172	-0.129151	0.14549	0.03038	-0.331621	21.53	31.37	22.105	2.685
		Los Chillos	0.09049	-0.203562	0.084885	0.055608	-0.225255	9.01	45.2	5.27	
		Guamaní	0.109285	-0.114781	0.026325	0.053672	-0.047492	13.505	41.04	16.46	1.575
		San Antonio de Pichincha	0.042976	-0.054703	0.093224	0.031156	-0.319508			8.85	
		Carapungo	0.042237	-0.091453	0.095816	0.026105	-0.711037	7.12	35.895	15.38	3.885
		Cotocollao	0.04684	-0.071537	0.147184	0.024577	-0.888675	8.745	40.87	22.99	1.76
77	27/05/2019	Belisario		-0.337324	-0.063946		0.355407	28.535	39.19	33.16	3.28
		Tumbaco		-0.258482	0.087044		-0.714643		43.545	19.58	3.25
		Centro Histórico	-0.010019	-0.065495	0.027697	-0.007796	-0.282499	30.825	33.035	31.785	4.3
		El Camal	0.037037	-0.111284	0.164912	0.019732	-1.02746	36.14	40.595	49.17	4.17
		Los Chillos	0.070879	-0.267498	-0.027994	0.052827	0.27162	19.93		14.905	4.19
		Guamaní	0.026585	-0.059817	0.164725	0.014747	-1.08056	21.545	45.555	28.31	2.09
		San Antonio de Pichincha	-0.011829	-0.063981	0.139641	-0.00747	-1.06111			4.2	

N°	FECHA	ESTACIONES	SENTINEL 2					ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			INDICES AMBIENTALES					CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			NDVI	NDWI	NSI	SAVI	LWCI	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
77	26/06/2019	Carapungo	0.018847	-0.076743	0.069131	0.011849	-0.659791		45.005	27.345	7.03
		Cotocollao	0.046154	-0.121187	0.155017	0.023684	-1.19286	13.46	38.915	32.88	3.635
		Belisario		-0.216246	0.092547	0.080377	-0.547458	18.925	43.675	14.605	4.675
		Tumbaco		-0.268206	0.051793		-0.566615	9.57	48.325	21.655	6.05
		Centro Histórico	0.088647	-0.13177	0.001605	0.067429	-0.022038	12.75	38.35		5.34
		El Camal	0.06506	-0.145078	0.158629	0.032443	-1.19519	8.575	49.605		6.485
		Los Chillos	0.06854	-0.256256	-0.039768	0.049804		11.73	48.63	13.53	4.795
		Guamaní	0.060741	-0.131122	0.191646	0.031948	-1.60928	5.365	37.325	12.305	1.74
		San Antonio de Pichincha	0.02228	-0.131927	0.224305	0.012783	-2.14587			14.7	
78	01/07/2019	Carapungo	0.099383	-0.095663	0.034296	0.084146	-0.621568	10.795	39.475	17.265	1.8
		Cotocollao	0.134579	-0.171815	0.205237	0.060504	-1.51286	-0.08	40.165	13.955	0.86
		Belisario		-0.235886	-0.170327	0.14071	1.04407		41.46		1.69
		Tumbaco		-0.290141	0.005275		-0.084439	3.935	40.7	12.17	1.65
		Centro Histórico	0.106589	-0.207188	0.036896	0.072305	-0.43159	8.305	36.465	7.53	0.785
		El Camal	0.067194	-0.088161	0.133574	0.029043	-0.814923	9.14		12.465	2.355
		Los Chillos	0.069067	-0.200188	0.063783	0.050624	-0.851011	8.685	41.745	11.62	1.32
		Guamaní	0.045583	-0.022082	-0.095288	0.054607		5.375	37.845	7.345	1.08
		San Antonio de Pichincha	0.14033	-0.130074	-0.09095	0.097289	1.03758			9.95	
79	11/07/2019	Carapungo	0.043142	-0.107457	0.11972	0.027159	-1.24134	9.475	45.795	16.18	2.56
		Cotocollao	0.068345	-0.13467	0.203219	0.031561	-1.45987	7.82	45.85	12.84	
		Belisario		-0.397448	-0.06348		0.425448	25.66	53.775		3.125
		Tumbaco		-0.354762	0.058532		-0.692459	11.185	58.265	20.29	3.5
		Centro Histórico	0.071988	-0.211636	-0.073189	0.055877	0.992251	17.78	32.97	16.935	2.755
		El Camal	0.061462	-0.160763	0.155878	0.029968	-1.14438	28.79	54.35	19.05	3.27
		Los Chillos	0.068898	-0.266021	-0.037205	0.052377	0.493697	20.655	56.9	12.235	3.345
		Guamaní	0.110299	-0.167201	0.148797	0.065564	-1.53229				
		San Antonio de Pichincha	0.043717	-0.083809	0.173466	0.025934	-1.71706			17.5	
80	26/07/2019	Carapungo	0.038622	-0.090411	0.076566	0.025136	-0.742227	15.67	38.9	22.065	1.955
		Cotocollao	0.108772	-0.161765	0.161359	0.059236	-1.34932	13.15	46.67	14.68	0.6
		Belisario	0.05102	-0.032383	0.000467	0.051343	-0.011427	19.87	49.6		1.71
		Tumbaco			-0.068804	0.066952	0.236687	7.795	49.755	8.795	1.55
		Centro Histórico	0.070348	-0.1	-0.051849	0.057921	0.745868	10.975	41.175	6.835	1.615
		El Camal	0.057765	-0.098987	0.185442	0.030133	-1.42248	17.065	55.805	20.935	2.56
		Los Chillos	0.092354		-0.069345	0.075801	1	9.605	48.76	8.745	1.5
		Guamaní	0.028754	-0.01046	0.143807	0.018502	-1.43751	6.555	45.555	10.505	1.13
		San Antonio de Pichincha	0.038976	-0.10121	0.133101	0.024441	-1.27377			10.6	
81	25/08/2019	Carapungo	0.046875	-0.084727	0.086571	0.030543	-0.515251	12.165	48.835	17.65	1.575
		Cotocollao	0.079763	-0.153521	0.113156	0.045183	-0.564278	3.1	65.39		1.875
		Belisario		-0.280459	0.042515		-0.163009	11.315	75.125	5.795	1.985
		Tumbaco		-0.307203	0.030065		-0.209233	5.81	61.06	7.725	2
		Centro Histórico	0.064824	-0.143881	0.034989	0.044367	-0.221443	5.685	49.625	10.52	0.91
		El Camal	0.073446	-0.168332	0.136609	0.039837	-0.647355	13.115	74.445	15.895	0.885
		Los Chillos	0.038863	-0.21803	0.026434	0.02851	-0.184781	8.86	67.055	7.105	2.05
		Guamaní	0.023588	-0.085515	0.177067	0.01492	-1.06432	4.75	56.57	11.425	0.865
		San Antonio de Pichincha	0.026117	-0.10276	0.086998	0.018842	-0.610494			6.65	
82	30/08/2019	Carapungo	0.024369	-0.098075	0.041408	0.017669	-0.462859	17.35	64.33	14.185	2.08
		Cotocollao	0.173695	-0.200292	0.112192	0.093485	-0.918595	4.765	74.56	18.345	0.905
		Belisario	0.239085		0.036846	0.116475	-0.25608	22.37	86.43	7.885	1.66
		Tumbaco	0.184562	-0.248175	0.040289	0.123756	-0.449576	9.165	77.605	9.835	2.05
		Centro Histórico	0.066799	-0.15048	0.028172	0.044791	-0.280638	11.66	73.8	13.82	1.06
		El Camal	0.065217	-0.153846	0.146589	0.034794	-1.11298	19.755	97.82	25.77	1.235
		Los Chillos	0.103718	-0.202559	0.062734	0.069982	-0.67215	8.19	91.065	10.06	1.83
		Guamaní	0.128085	-0.141498	0.15063	0.077782	-1.48833	6.25	73.765	15.9	1.06
		San Antonio de Pichincha	0.074369		0.091692	0.052952	-1.08069		89.58		
83	14/10/2019	Carapungo	0.027755	-0.08208	0.012355	0.020606	-0.086539	10.08	64.045	22.31	2.29
		Cotocollao	0.111273	-0.177196	0.134523	0.059226	-0.639465	4.52	65.925	19.415	1.895
		Belisario			0.020205	0.111279	-0.089278	15.505	66.29		1.69
		Tumbaco	0.178503	-0.229229	0.03724		-0.259358	9.93	70.04	8.825	2.75
		Centro Histórico	0.042933	-0.139694	0.053	0.029193	-0.329496	8.965		7.46	1.195
		El Camal	0.020492	-0.11994	0.176633	0.011352	-0.856123	20.06	66.12	26.45	2.695
		Los Chillos	0.110537	-0.158463	0.166019	0.06338	-0.911694	5.415		15.535	2.945
		Guamaní	0.075192	-0.158902	0.136266	0.045476	-0.767782	8.05		12.09	0.95
		San Antonio de Pichincha	0.060111	-0.122682	0.037897	0.048953	-0.337566		63.205	16.7	

N°	FECHA	ESTACIONES	SENTINEL 2					ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			INDICES AMBIENTALES					CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			NDVI	NDWI	NSI	SAVI	LWCI	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
84	03/11/2019	Carapungo	0.023776	-0.069133	0.054264	0.016469	-0.23133	8.845	54.985	14.85	1.585
		Cotocollao	0.058824	-0.085496		0.030835	-0.456158	2.405	65.335	11.91	0.89
		Belisario	0.13066	-0.185085	0.023191	0.074889	-0.07683	14.13			1.59
		Tumbaco			0.00325	0.094739	-0.008362	6.3	69.07	8.825	1.65
		Centro Histórico	0.050748	-0.0639	0.020321	0.041981	-0.123725	10.83	55.66	14.265	1.94
		El Camal	0.007491	-0.070647		0.003363	-0.309876	16.61	70.62	21.18	2.93
		Los Chillos	0.006859	-0.065312	0.023936	0.001309	-0.016716	6.695	76.715	18.895	3.01
		Guamaní	0.024485	-0.019729	-0.015115	0.024719	0.147088	8	68.315	21.81	1.3
		San Antonio de Pichincha	-0.035572	-0.118501	0.054112	-0.027973	-0.278357		48.305	9.05	
85	18/11/2019	Carapungo	0.031366	-0.070006	0.040138	0.023157	-0.022148	10.91	45.555	21.82	2.52
		Cotocollao	0.043353	-0.068047	0.123254	0.023172	-0.042612	5.605	48.615	24.615	2.465
		Belisario	0.015142		-0.025077	0.005638	0.004399	32.555	47.225	24.205	4.48
		Tumbaco		-0.131572	0.054835		-0.025499	7.665	58.795	9.255	1.85
		Centro Histórico	0.032024	-0.073498	0.005761	0.034474	-0.008107	23.995	39.225	14.815	3.725
		El Camal	0.037594	-0.082196	0.120812	0.023571	-0.053464	22.98	42.44	22.92	3.145
		Los Chillos	0.032932		0.175221	0.019122	-0.071743	12.205	59.85	20.935	2.505
		Guamaní		-0.095078	-0.060216			9.25	46.06	11.915	1.45
		San Antonio de Pichincha			0.070318	0.000923	-0.037817			0	
86	13/12/2019	Carapungo	0.033993	-0.078307	0.052313	0.022478	-0.266853	21.195	61.015	32.77	3.63
		Cotocollao	0.025743	-0.112384	0.103806	0.01457	-0.42416	11.4	56.105	36.345	3.15
		Belisario	0.030825	-0.028099		0.032693		54.265	47.24	33.975	4.315
		Tumbaco	0.248477		0.087063	0.147755	-0.459994	15.325	65.275	16.025	2.35
		Centro Histórico	0.121258	-0.136831	0.038712	0.080183	-0.211598	45.44	35.72	33.06	3.805
		El Camal	0.078933	-0.121675	0.049401	0.05015	-0.244546	42.525	47.18	21.76	4.805
		Los Chillos	0.132134		0.069119	0.086727	-0.385898	36.455	59.66	18.895	4.27
		Guamaní	0.068864	-0.078385	0.029137	0.041796	-0.130017	29.35		27.605	2.35
		San Antonio de Pichincha	0.053546	-0.089893	0.069101	0.036941	-0.392864		54.93		
87	18/12/2019	Carapungo	0.015588	-0.084216	0.072876	0.010721	-0.282525	12.97	46.665	22.855	2.75
		Cotocollao	0.111969	-0.217244	0.08134	0.057312	-0.214013	4.435	56.255	23.07	3.165
		Belisario	0.212172	-0.220823	0.001031	0.10319	-0.002549	36.73	59.375		3.89
		Tumbaco	0.240256	-0.1991	0.057471		-0.218156	12.395	66.37		2.75
		Centro Histórico	0.091954	-0.220557	0.129992	0.053123	-0.423577	27.655	44.13	24.575	4.07
		El Camal	0.070762	-0.114155	0.052657	0.044761	-0.18246	30.315	55.16	25.505	4.955
		Los Chillos	0.164751	-0.316017		0.07899		28.485	65.06	22.185	4.515
		Guamaní	0.100687	-0.133098	0.067152	0.062147	-0.232226	17.700	55.115	22.930	2.300
		San Antonio de Pichincha	-0.034029	-0.005431	0.110879		-0.439734		43.720	17.000	

Dataset obtenido a partir de la eliminación de puntos atípicos de las bandas de MODIS
AEROSOL MAIAC y mediciones de contaminantes atmosférico

N°	FECHA	ESTACIONES	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC				ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			BANDAS				CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			AOD UNCERTAINTY	CWV	OPTICAL DEPTH 047	OPTICAL DEPTH 055	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
1	3/1/2016	Carapungo	0,043	1,430	0,063	0,043	15,320	77,139	16,539	4,042
		Cotocollao	0,024	1,172			15,780	23,845	14,304	0,888
		Belisario	0,020	1,109	0,076	0,052	20,180	29,362	13,600	2,615
		Tumbaco	0,024	1,749	0,113	0,077		32,724		7,040
		Centro Histórico	0,024	1,065	0,079	0,054		55,031	12,606	2,720
		El Camal	0,038	1,222	0,106	0,073				
		Los Chillos	0,028	1,618	0,097	0,066		26,899	12,375	7,825
		Guamaní	0,026	1,181		0,066	16,640	28,135		2,926
		San Antonio de Pichincha	0,054	1,562	0,042	0,029				
2	23/1/2016	Carapungo					17,217	27,202	19,967	3,732
		Cotocollao					18,852	20,988	17,931	1,802
		Belisario					19,038	20,831	18,093	6,733
		Tumbaco						26,572		4,577
		Centro Histórico						23,633	16,746	5,408
		El Camal								
		Los Chillos						24,431	17,637	6,270
		Guamaní					16,031	28,999		1,857
		San Antonio de Pichincha								
3	22/4/2016	Carapungo	0,041	1,613	0,294	0,204	20,295	21,592	16,967	1,928
		Cotocollao	0,036	1,254				19,021	18,718	3,886
		Belisario	0,028	1,445	0,226	0,157	20,782	16,451	17,068	4,948
		Tumbaco	0,029	1,770				19,859	16,442	1,553
		Centro Histórico	0,034	1,479	0,171	0,118	25,560	14,542		4,106
		El Camal	0,055	1,494	0,153	0,105			17,790	
		Los Chillos	0,032	1,033				18,589		8,459
		Guamaní	0,039	1,328	0,268	0,186	19,145	20,793		1,704
		San Antonio de Pichincha	0,051	1,602						
4	1/6/2016	Carapungo					30,355	20,681	34,600	9,209
		Cotocollao					22,863	18,140	21,185	6,004
		Belisario					24,678	12,965	18,439	4,609
		Tumbaco						25,845		2,675
		Centro Histórico					26,152	13,684	17,921	3,395
		El Camal								
		Los Chillos						20,993	16,846	5,159
		Guamaní					18,495	20,840		2,308
		San Antonio de Pichincha								
5	10/8/2016	Carapungo	0,102	1,548	0,022	0,015	20,295	26,792	24,011	3,775
		Cotocollao	0,079	1,320	0,086	0,059	20,782			
		Belisario	0,057	1,385	0,052	0,036	25,560	38,705	11,357	3,244
		Tumbaco	0,057	1,840	0,148			32,267		1,537
		Centro Histórico	0,073	0,976			19,145	27,491	16,298	2,937
		El Camal	0,079	0,911				24,730		
		Los Chillos	0,069	1,424				36,157	14,672	3,371
		Guamaní	0,080	0,611						2,673
		San Antonio de Pichincha	0,135	1,736	0,047	0,032				

N°	FECHA	ESTACIONES	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC				ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			BANDAS				CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			AOD UNCERTAINTY	CWV	OPTICAL DEPTH 047	OPTICAL DEPTH 055	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
6	20/08/2016	Carapungo								
		Cotocollao					23.510	33.201	34.033	2.133
		Belisario					16.254	48.091	8.110	1.661
		Tumbaco						35.080		1.783
		Centro Histórico					22.278	35.372	9.799	1.399
		El Camal								
		Los Chillos						32.844	13.620	3.603
		Guamaní					13.107	48.028		2.282
7	30/08/2016	San Antonio de Pichincha								
		Carapungo	0.047	1.507			26.667	28.324	29.003	5.905
		Cotocollao	0.033	1.499	0.218	0.151	23.552	33.483	23.978	3.127
		Belisario	0.029	1.048			33.040	22.277	19.002	4.289
		Tumbaco	0.020	1.925	0.278	0.193	34.625	26.765		2.016
		Centro Histórico	0.032	1.384	0.201	0.139		22.982	22.145	3.895
		El Camal	0.038	1.434	0.173	0.119				
		Los Chillos	0.027	1.746	0.173	0.119		31.308	14.585	5.348
8	09/09/2016	Guamaní	0.034	0.916			20.165	33.592		2.885
		San Antonio de Pichincha	0.038	1.668						
		Carapungo	0.133	1.222			21.213	32.638	21.450	4.646
		Cotocollao	0.087	0.438			22.923	28.865	14.783	1.613
		Belisario	0.075				20.871	38.602	9.103	2.336
		Tumbaco	0.084	1.408						
		Centro Histórico	0.093	0.542						
		El Camal	0.126	1.262						
9	29/09/2016	Los Chillos	0.071	0.780						
		Guamaní	0.086	0.704			15.705	44.216		2.515
		San Antonio de Pichincha	0.167	0.398						4.720
		Carapungo	0.086	1.708	0.231	0.160	30.864	28.889	26.045	2.523
		Cotocollao	0.073	1.316			26.504	29.431	16.551	7.735
		Belisario	0.033	1.341	0.266	0.184	38.723	21.880	18.544	2.383
		Tumbaco	0.039	1.950	0.204	0.141		30.788		2.124
		Centro Histórico	0.066	1.541	0.120	0.082	39.947	31.786	18.861	9.793
10	29/10/2016	El Camal	0.067	1.492	0.192	0.132				
		Los Chillos	0.047	1.889	0.127	0.087	29.064	22.013	16.099	3.678
		Guamaní	0.056	1.201			26.508	39.637		
		San Antonio de Pichincha	0.081	1.929	0.204	0.141				
		Carapungo	0.090	1.371	0.120	0.082	29.479	30.469	28.885	6.048
		Cotocollao	0.078	1.180	0.163	0.112	26.124	26.249	22.423	3.751
		Belisario	0.088	1.170	0.156	0.107	23.386	30.076	16.148	4.605
		Tumbaco	0.076	1.602	0.060	0.041		35.757		2.348
11	08/11/2016	Centro Histórico	0.111	1.092	0.186	0.128	26.576	27.110	16.281	2.982
		El Camal	0.087	1.092	0.331	0.231				
		Los Chillos	0.070	0.990			15.761	34.565	19.206	7.509
		Guamaní	0.105	0.987	0.343	0.240	14.311	37.868		3.575
		San Antonio de Pichincha	0.117	1.597	0.084	0.057				
		Carapungo					20.383	36.017		3.387
		Cotocollao					26.449	25.918	23.953	3.975
		Belisario					31.013	19.990	22.654	6.518
12	28/11/2016	Tumbaco						38.244		2.683
		Centro Histórico					33.277	18.337	25.599	7.840
		El Camal								
		Los Chillos					20.103	26.719	18.475	14.106
		Guamaní					26.977	31.177		4.437
		San Antonio de Pichincha								
		Carapungo	0.100	1.620	0.359	0.251	21.140	40.874	31.058	3.826
		Cotocollao	0.077	1.474			29.923	28.380	29.658	5.554
12	28/11/2016	Belisario	0.065	1.403	0.276	0.191	36.534	21.546	26.716	6.712
		Tumbaco	0.054	1.942				30.621		5.123
		Centro Histórico	0.082	1.430	0.306	0.214	36.246	20.458	26.745	5.561
		El Camal	0.100	1.517			38.798	22.961	27.090	5.242
		Los Chillos	0.060	1.820	0.208	0.144	24.635	27.059	20.864	8.654
		Guamaní	0.064	1.333			20.933	33.760		2.383
		San Antonio de Pichincha	0.148	1.789	0.267	0.185				

N°	FECHA	ESTACIONES	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC				ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			BANDAS				CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			AOD UNCERTAINTY	CWV	OPTICAL DEPTH 047	OPTICAL DEPTH 055	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
13	08/12/2016	Carapungo					28.948	27.535	23.096	3.680
		Cotocollao					27.294	22.874	20.680	2.604
		Belisario					43.173	15.388	24.292	11.058
		Tumbaco						19.666		9.435
		Centro Histórico					46.443	13.603	25.465	10.704
		El Camal					49.847	14.901	28.240	15.514
		Los Chillos					33.963	16.628	22.114	20.525
		Guamaní					43.480	21.106		10.183
14	18/12/2016	San Antonio de Pichincha								
		Carapungo	0.073	1.582	0.158	0.109	38.392	34.610	30.417	5.355
		Cotocollao	0.057	1.266	0.232	0.161	32.700	27.802	18.562	2.432
		Belisario	0.030	1.402	0.183	0.126	33.975	26.359	15.627	2.874
		Tumbaco	0.020	1.838	0.201	0.139		25.918		3.178
		Centro Histórico	0.043	1.377	0.195	0.134	38.313	18.934	21.292	3.973
		El Camal	0.052	1.429	0.193	0.132	41.870	21.802	23.493	8.097
		Los Chillos	0.039	1.727	0.162	0.112	29.013	24.084	13.451	9.015
15	28/12/2016	Guamaní	0.050	1.321	0.113	0.078	25.966	35.464		1.973
		San Antonio de Pichincha	0.070	1.755	0.091	0.062				
		Carapungo	0.062	1.755	0.086	0.059	22.331	32.863	19.300	6.612
		Cotocollao	0.050	1.413	0.158	0.109	24.820	22.690	20.812	3.284
		Belisario	0.041	1.462	0.149	0.103	34.989	17.467	19.301	
		Tumbaco	0.037	1.889	0.092	0.063		28.977		5.391
		Centro Histórico	0.041	1.518	0.097	0.066	33.167	15.667	24.422	7.107
		El Camal	0.062	1.531	0.109	0.075	35.089	16.035	23.694	7.855
16	28/03/2017	Los Chillos	0.042	1.894	0.094	0.064	27.148	20.556		10.195
		Guamaní	0.041	1.359	0.199	0.137	26.215	23.232		3.872
		San Antonio de Pichincha	0.078	1.918	0.129	0.089				
		Carapungo					20.525	17.234	21.865	1.277
		Cotocollao					16.853	15.664	17.799	-0.163
		Belisario					10.918	16.713	18.275	3.558
		Tumbaco						25.752	13.386	2.070
		Centro Histórico					28.601	14.977	20.774	2.948
17	17/04/2017	El Camal					36.275	18.588	29.956	6.981
		Los Chillos					21.454	21.816	15.635	6.592
		Guamaní					32.355	21.540	29.583	1.993
		San Antonio de Pichincha								
		Carapungo					17.730	20.840	16.010	2.097
		Cotocollao					15.740	16.254	15.274	1.112
		Belisario					27.468	10.628	16.258	2.774
		Tumbaco						23.338	12.753	2.530
18	27/04/2017	Centro Histórico					25.762	9.820	17.776	3.655
		El Camal					26.330	13.485	18.988	
		Los Chillos					16.818	18.418	11.643	5.095
		Guamaní					18.655	15.226		2.678
		San Antonio de Pichincha								
		Carapungo	0.023		0.320	0.223	21.381	26.353	20.268	3.127
		Cotocollao		1.443	0.400	0.282	16.772	22.049	17.970	2.320
		Belisario	0.019	1.622	0.229	0.159	30.732	19.367	20.906	4.435
19	17/05/2017	Tumbaco	0.015	1.881				27.015	16.500	3.317
		Centro Histórico	0.024	1.623			31.060	18.106	22.480	5.035
		El Camal	0.025	1.553	0.352	0.246	35.328	22.213	23.286	8.708
		Los Chillos	0.025	1.418			24.850	24.464	21.000	6.139
		Guamaní	0.017	1.468	0.403	0.284	27.064	28.330	18.175	2.170
		San Antonio de Pichincha	0.030	1.435						
		Carapungo					29.097	20.983	26.401	4.373
		Cotocollao					29.807	23.655	18.558	0.463
19	17/05/2017	Belisario					39.443	12.678	24.540	3.531
		Tumbaco						24.662	6.511	2.248
		Centro Histórico					41.932	13.162	31.815	7.571
		El Camal					43.996	15.719	34.460	
		Los Chillos					19.768	27.594	13.325	4.742
		Guamaní					30.950	22.429	25.908	2.896
		San Antonio de Pichincha							16.538	

N°	FECHA	ESTACIONES	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC				ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			BANDAS				CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			AOD UNCERTAINTY	CWV	OPTICAL DEPTH 047	OPTICAL DEPTH 055	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
20	06/06/2017	Carapungo	0.046	1.076	0.045	0.031	32.938	30.437	18.481	2.926
		Cotocollao	0.040	0.867	0.090	0.061	14.115	29.461	10.582	1.418
		Belisario	0.033	0.930	0.053	0.036	24.830	27.502	11.967	0.517
		Tumbaco	0.030	1.301	0.031	0.021		28.017	13.448	2.652
		Centro Histórico	0.042	0.969	0.036	0.025	33.351	19.800	15.582	8.627
		El Camal	0.055	1.061	0.054	0.037	34.622	21.766	19.470	6.045
		Los Chillos	0.044	1.266	0.029	0.020	20.662	29.778	11.869	5.095
		Guamaní	0.035	0.783	0.095	0.065	18.479	38.253	18.193	2.263
		San Antonio de Pichincha		1.228	0.068	0.047			15.825	
21	06/07/2017	Carapungo					24.866	19.799		4.331
		Cotocollao					12.592	13.563	11.529	1.854
		Belisario					17.454	17.068	7.877	2.687
		Tumbaco						20.785	12.063	1.417
		Centro Histórico					17.673	18.228	9.316	6.950
		El Camal					21.419	18.592	12.475	5.428
		Los Chillos					17.543	20.808	13.826	5.821
		Guamaní					10.123	21.158	10.332	2.898
		San Antonio de Pichincha							16.246	
22	16/07/2017	Carapungo	0.032	0.942	0.157	0.108	19.828	30.362	22.694	1.800
		Cotocollao	0.033	0.852	0.181	0.124	13.896	18.243	23.338	2.052
		Belisario	0.027	0.791	0.131	0.090	23.235	26.986	22.388	4.430
		Tumbaco	0.018	1.203	0.110	0.076		33.511	20.988	2.143
		Centro Histórico	0.018	0.797	0.126	0.086	24.001	23.609	25.626	7.601
		El Camal	0.025	0.819	0.109	0.074	30.150	27.231		
		Los Chillos	0.018	1.094	0.059	0.040	11.737	38.523		5.170
		Guamaní	0.014	0.779	0.099	0.068	20.448	31.692	24.224	3.349
		San Antonio de Pichincha	0.029	1.153	0.165	0.114			18.175	
23	05/08/2017	Carapungo					30.963	18.601	23.318	3.869
		Cotocollao					14.776	12.077	13.650	1.321
		Belisario					15.889	26.042	7.927	1.841
		Tumbaco						19.873	20.933	1.796
		Centro Histórico					21.249	23.524	24.642	6.299
		El Camal					23.149	24.786	11.152	3.553
		Los Chillos					22.920	21.788	14.942	4.798
		Guamaní					11.444	31.903	11.194	1.751
		San Antonio de Pichincha							25.675	
24	15/08/2017	Carapungo	0.048	1.075	0.032	0.022	26.394	36.433	26.678	2.883
		Cotocollao	0.059	0.946	0.046	0.031	14.056	22.601	15.705	1.418
		Belisario	0.035	0.879	0.051	0.035	24.424	35.039	12.934	2.759
		Tumbaco	0.026	1.315	0.058	0.040		35.955	14.283	1.852
		Centro Histórico	0.041	0.974	0.035	0.024	28.243	29.957	21.160	5.872
		El Camal	0.044	0.995	0.036	0.025	33.942	31.162	14.570	6.447
		Los Chillos	0.038	1.161	0.022	0.015	20.601	35.359	13.307	4.870
		Guamaní	0.045	0.978	0.069	0.047	17.372	42.857	15.268	2.440
		San Antonio de Pichincha	0.058	1.211	0.050	0.034			23.529	
25	04/09/2017	Carapungo					28.340	44.424	16.925	2.140
		Cotocollao					25.881	49.629	11.190	1.379
		Belisario					26.456	41.351	9.503	2.499
		Tumbaco						42.006	10.675	1.448
		Centro Histórico					27.764	42.115	11.663	3.135
		El Camal						46.729	15.408	4.184
		Los Chillos					28.110	44.150	14.049	5.635
		Guamaní							12.888	1.608
		San Antonio de Pichincha							14.254	
26	09/10/2017	Carapungo	0.050	1.564	0.139	0.096	39.193	24.594	22.874	2.423
		Cotocollao	0.045	1.450	0.186	0.128	29.563	24.688	16.134	1.333
		Belisario	0.058	1.393	0.193	0.133	26.094	20.776	13.596	2.066
		Tumbaco	0.042	1.530				25.432	15.318	0.950
		Centro Histórico	0.065	1.330	0.161	0.111	31.517	21.853	15.195	2.758
		El Camal	0.071	1.399	0.257	0.178	40.897	17.314	22.950	
		Los Chillos	0.059		0.291	0.202	21.996	26.411	12.670	4.051
		Guamaní	0.074	1.254	0.427	0.301	24.618		18.676	2.880
		San Antonio de Pichincha	0.070	1.765	0.080	0.055			13.300	

N°	FECHA	ESTACIONES	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC				ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			BANDAS				CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			AOD UNCERTAINTY	CWV	OPTICAL DEPTH 047	OPTICAL DEPTH 055	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
27	19/10/2017	Carapungo					27.531	28.101	24.869	3.268
		Cotocollao					26.894	31.467	18.570	2.020
		Belisario					20.138	33.627	11.723	1.836
		Tumbaco						34.731	18.326	0.700
		Centro Histórico					27.241	22.759	12.187	2.267
		El Camal					26.125	42.002	15.584	2.606
		Los Chillos					19.032	36.121	15.875	1.417
		Guamaní					12.615		12.775	0.307
28	24/10/2017	San Antonio de Pichincha							23.154	
		Carapungo					28.213	22.832	26.286	2.969
		Cotocollao					23.447	22.123	19.551	2.008
		Belisario					31.113	11.830	21.986	2.847
		Tumbaco						26.010	16.865	1.174
		Centro Histórico					33.377	8.827	19.835	2.526
		El Camal					32.347	16.062	20.765	4.212
		Los Chillos					17.193	25.284	15.012	2.762
29	03/11/2017	Guamaní					18.020	27.063	14.982	0.323
		San Antonio de Pichincha							15.096	
		Carapungo	0.058	1.614			19.764	30.083	21.985	1.468
		Cotocollao	0.046	1.343						
		Belisario	0.043	1.434			17.821	26.108	19.459	1.797
		Tumbaco		1.908	0.280	0.194		34.323	15.940	
		Centro Histórico	0.047	1.533	0.272	0.189	28.571	17.164	21.405	2.166
		El Camal	0.054	1.440			31.358	24.920	24.235	
30	08/11/2017	Los Chillos	0.040	1.843			12.199	40.412	14.277	1.898
		Guamaní	0.053	1.070			20.614	33.995	22.808	1.938
		San Antonio de Pichincha	0.068	1.886	0.280	0.194			15.717	
		Carapungo	0.108	1.404			33.775	29.048	33.159	3.167
		Cotocollao	0.067	1.441	0.507	0.357	32.739	26.827	29.971	2.626
		Belisario	0.085	1.424	0.377	0.263	35.105	16.370	28.863	2.880
		Tumbaco	0.041	1.405				35.349	22.321	1.275
		Centro Histórico	0.084	1.232			41.187	14.107	32.250	3.682
31	18/11/2017	El Camal	0.118	1.118			45.998	21.199	36.665	
		Los Chillos	0.063		0.363	0.254	23.642	39.098	22.903	4.257
		Guamaní	0.061	1.248			27.073	33.251	31.129	1.163
		San Antonio de Pichincha	0.123		0.249	0.172			23.096	
		Carapungo					32.696	19.266		6.810
		Cotocollao					26.662	22.407	17.604	3.009
		Belisario					21.921	13.985	15.640	2.899
		Tumbaco						26.537	16.967	3.517
32	08/12/2017	Centro Histórico					29.948	10.212	19.354	4.262
		El Camal					37.625	21.147		
		Los Chillos					21.525	29.179	14.820	7.105
		Guamaní					26.463	31.971	21.307	1.448
		San Antonio de Pichincha							18.754	
		Carapungo	0.090	1.021			14.472	32.197	17.424	1.170
		Cotocollao	0.067	1.045			20.039	26.103	19.401	0.804
		Belisario	0.044	0.662			23.615	18.613	20.478	2.565
33	13/12/2017	Tumbaco	0.041	1.714	0.416	0.293		41.204	12.739	0.971
		Centro Histórico	0.062	1.335	0.301	0.211	26.981	14.638	19.845	1.213
		El Camal	0.073	1.399	0.342	0.239	28.022	27.443	17.743	3.359
		Los Chillos	0.051	1.790	0.196	0.134	15.071	40.143	16.361	4.237
		Guamaní	0.056	1.303	0.408	0.288	22.387	31.045	22.685	1.333
		San Antonio de Pichincha		1.814	0.552	0.394				
		Carapungo					30.146	23.082	29.089	5.360
		Cotocollao					28.814	28.271	16.982	2.933
		Belisario					28.827	16.362	17.570	3.452
		Tumbaco						28.936	14.216	0.873
		Centro Histórico					34.545	23.515	22.046	5.111
		El Camal					34.989	24.638	23.628	
		Los Chillos					21.877	22.469	15.173	5.825
		Guamaní					26.973	35.477	21.331	2.479
		San Antonio de Pichincha							19.050	

N°	FECHA	ESTACIONES	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC				ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			BANDAS				CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			AOD UNCERTAINTY	CWV	OPTICAL DEPTH 047	OPTICAL DEPTH 055	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
34	18/12/2017	Carapungo					20.891	23.565	22.773	2.805
		Cotacollao					23.203	26.198	21.673	1.783
		Belisario					23.745	12.786	19.986	3.169
		Tumbaco						28.528	15.957	3.038
		Centro Histórico					27.760	19.499	18.536	2.568
		El Camal					29.031	24.117	20.464	8.480
		Los Chillos					22.209	24.756	14.681	8.231
		Guamani					21.588	32.111	20.135	2.375
35	07/01/2018	San Antonio de Pichincha							17.413	
		Carapungo					20.718	21.803	19.304	1.051
		Cotacollao					16.286	21.514	16.338	0.427
		Belisario					18.053	15.355	13.855	1.413
		Tumbaco						27.572		1.863
		Centro Histórico					22.885	21.301	16.339	0.785
		El Camal					28.808	23.906	19.260	7.520
		Los Chillos					21.276	23.240	16.395	2.246
36	01/02/2018	Guamani					19.192	27.558		1.479
		San Antonio de Pichincha								
		Carapungo	0.056	1.294	0.122	0.084	17.253	23.053	15.814	1.111
		Cotacollao	0.045	1.057	0.160	0.110	22.390	24.392	18.209	1.653
		Belisario	0.048	1.089	0.114	0.079	31.346	22.310	19.344	2.744
		Tumbaco	0.029	1.503	0.117	0.080		32.610		0.973
		Centro Histórico	0.053	1.118	0.080	0.055	27.523	18.501	17.657	1.496
		El Camal	0.063	1.042	0.126	0.086	28.997	22.738	20.408	4.865
37	18/03/2018	Los Chillos	0.039	1.322	0.110	0.076	15.935	36.261	13.083	4.716
		Guamani	0.072	1.040	0.222	0.154	13.765	36.814		0.689
		San Antonio de Pichincha	0.088	1.417	0.082	0.056				
		Carapungo	0.093	1.581			15.528	32.760	16.399	0.635
		Cotacollao	0.052	1.390			14.517	37.117		1.009
		Belisario	0.057	1.369	0.420	0.296	22.287	33.314		2.204
		Tumbaco	0.053	1.736				40.416	12.538	2.279
		Centro Histórico	0.074	1.311			22.550	32.250	22.557	5.606
38	28/03/2018	El Camal	0.093	1.300			26.646	26.646	22.902	6.577
		Los Chillos	0.057	1.718			25.367	27.114	14.469	13.403
		Guamani	0.041	1.349			18.957	33.118	29.025	2.264
		San Antonio de Pichincha	0.079	1.696						
		Carapungo					19.793	25.455	21.865	1.578
		Cotacollao					24.905	27.825	17.799	1.255
		Belisario					44.602	20.850	18.275	6.803
		Tumbaco						30.303	13.386	2.704
39	12/04/2018	Centro Histórico					42.479	17.287	20.774	11.372
		El Camal					43.625	21.703	29.956	9.167
		Los Chillos					37.903	18.517	15.635	18.984
		Guamani					27.249	25.003	29.583	1.315
		San Antonio de Pichincha								
		Carapungo	0.040	1.196	0.070	0.048	21.463	22.781	25.640	2.210
		Cotacollao	0.041	1.085	0.053	0.036	23.474	12.739	23.735	1.543
		Belisario	0.038	1.137	0.020	0.013	37.250	19.116	22.698	3.920
40	17/04/2018	Tumbaco	0.030	1.399				32.954	21.055	1.674
		Centro Histórico	0.052	1.084	0.019	0.013	33.510	18.258	25.120	5.868
		El Camal	0.059	1.077	0.060	0.041	37.553	18.793	27.665	24.439
		Los Chillos	0.038	1.283	0.053	0.036	19.933	29.104	17.256	6.373
		Guamani	0.031	1.072	0.149	0.102	25.235	26.178		1.999
		San Antonio de Pichincha	0.058	1.289	0.058	0.039				
		Carapungo	0.068	1.907	0.208	0.144	13.864	22.927	16.010	1.290
		Cotacollao	0.061	0.991			20.188	17.045	15.274	0.754
		Belisario	0.066	1.144			28.253	14.320	16.258	3.131
		Tumbaco	0.039	2.235	0.311	0.217		31.505	12.753	0.586
		Centro Histórico	0.094	1.269			24.947	13.208	17.776	3.734
		El Camal	0.154	0.838			27.872	14.225	18.988	6.469
		Los Chillos	0.086	2.063	0.297	0.206	18.120	21.807	11.643	2.614
		Guamani	0.042	1.539			18.237	18.061		2.092
		San Antonio de Pichincha	0.104	1.945						

N°	FECHA	ESTACIONES	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC				ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			BANDAS				CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			AOD UNCERTAINTY	CWV	OPTICAL DEPTH 047	OPTICAL DEPTH 055	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
41	22/04/2018	Carapungo	0.072	1.689	0.169	0.116	11.254	21.160	23.709	1.590
		Cotocollao	0.064	0.962			14.124	17.390	19.896	0.383
		Belisario	0.052	1.439	0.242	0.168	19.323	18.016	17.687	1.859
		Tumbaco	0.031	2.074	0.245	0.170		32.051	16.881	0.565
		Centro Histórico	0.067	1.536	0.220	0.152	16.575	15.206	18.133	2.100
		El Camal	0.068	1.363	0.282	0.195	20.828	16.647	24.698	4.414
		Los Chillos	0.044	1.779	0.130	0.089	14.650	21.384	11.812	3.948
		Guamaní	0.062	1.069			17.109	17.172	31.346	1.676
		San Antonio de Pichincha	0.072	1.917	0.211	0.146				
42	01/06/2018	Carapungo	0.026	0.613			17.683	18.821	20.480	2.494
		Cotocollao	0.019	0.790			19.112	15.834	19.406	2.884
		Belisario	0.015	0.645			25.577	14.573	14.186	3.505
		Tumbaco	0.014	1.255				16.517	12.635	2.383
		Centro Histórico	0.023	1.196	0.235	0.163	24.061	11.131	13.528	6.652
		El Camal	0.020	1.606	0.226	0.157	26.863	14.282	17.124	9.925
		Los Chillos	0.018	2.045	0.172	0.119	19.663	18.058	14.168	5.946
		Guamaní	0.017	1.595			15.401	18.433	10.483	1.813
		San Antonio de Pichincha	0.023	1.913	0.050	0.034			18.513	
43	11/06/2018	Carapungo	0.072	1.608	0.185	0.127	16.725	20.213	13.702	2.144
		Cotocollao	0.057	1.384	0.191	0.131	19.465	17.578	9.343	2.937
		Belisario	0.044	1.308	0.109	0.075	25.934	19.055	11.125	4.435
		Tumbaco	0.039	1.766				22.555	10.539	1.904
		Centro Histórico	0.073	1.244	0.156	0.108	19.511	21.454	12.139	4.186
		El Camal	0.072	1.419	0.084	0.057	27.990	14.726	22.883	6.751
		Los Chillos	0.062	1.164			14.785	24.560	8.988	5.577
		Guamaní	0.061	1.307	0.377	0.263	20.968	21.822	25.761	2.979
		San Antonio de Pichincha	0.101	1.816	0.043	0.029				
44	21/06/2018	Carapungo					23.862	16.851	23.743	3.769
		Cotocollao					23.066	15.835	21.852	2.926
		Belisario					21.583	26.753	16.084	3.782
		Tumbaco						14.119	14.317	2.826
		Centro Histórico					63.402	19.073	20.820	3.870
		El Camal					25.823	19.466	22.280	6.519
		Los Chillos					20.414	17.569	17.700	5.699
		Guamaní					11.885	30.924	16.051	2.158
		San Antonio de Pichincha								
45	06/07/2018	Carapungo	0.087	1.387			17.454	16.460	21.335	3.869
		Cotocollao	0.064	1.205	0.586	0.418	18.439	15.503	11.529	1.338
		Belisario	0.059	0.838			24.349	24.694	7.877	2.770
		Tumbaco	0.032	1.521				16.537	12.063	1.813
		Centro Histórico	0.073	1.103			23.505	16.538	9.316	3.356
		El Camal	0.085	1.156			23.262	21.790	12.475	5.694
		Los Chillos	0.072	1.479			22.048	17.888	13.826	4.436
		Guamaní	0.041	0.757			12.015	28.824	10.332	2.281
		San Antonio de Pichincha	0.102	1.223					16.246	
46	11/07/2018	Carapungo	0.050	0.622			20.649	19.113	19.300	3.976
		Cotocollao	0.037	0.732			19.513	20.748	12.151	2.453
		Belisario	0.040	0.714			19.217	23.635	8.771	2.927
		Tumbaco	0.030	0.615				14.150	11.965	2.024
		Centro Histórico	0.045	0.664			19.218	15.580	11.324	2.924
		El Camal	0.049	0.644			19.005	20.378	11.309	5.652
		Los Chillos	0.031	0.746			17.056	17.673	8.130	3.893
		Guamaní	0.034	0.638			7.765	26.508	12.537	2.410
		San Antonio de Pichincha	0.062	0.796					14.346	
47	16/07/2018	Carapungo	0.074	1.543	0.306	0.214	18.984	33.875	22.694	2.447
		Cotocollao	0.067	1.247	0.151	0.104	23.896	34.345	23.338	1.848
		Belisario	0.063	1.333	0.175	0.120	22.108	43.267	22.388	2.648
		Tumbaco	0.035	1.731	0.101	0.070		26.997	20.988	2.155
		Centro Histórico	0.088	1.258	0.090	0.061	19.912	30.590	25.626	2.502
		El Camal	0.096	1.346	0.102	0.070	20.133	41.139	29.273	3.444
		Los Chillos	0.061	1.557	0.136	0.094	20.339	28.115	15.093	3.067
		Guamaní	0.054	1.229	0.350	0.245	10.371	47.281	24.224	1.446
		San Antonio de Pichincha	0.144	1.659	0.019	0.013			18.175	

N°	FECHA	ESTACIONES	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC				ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			BANDAS				CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			AOD UNCERTAINTY	CWV	OPTICAL DEPTH 047	OPTICAL DEPTH 055	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
48	21/07/2018	Carapungo	0.063	1.242			18.984	18.075	20.060	3.257
		Cotocollao	0.050	0.869			23.896	18.108	16.075	2.812
		Belisario	0.043	1.669			22.108	17.912	11.783	3.863
		Tumbaco	0.037	2.098	0.264	0.183		21.449	15.062	2.135
		Centro Histórico	0.050	1.162			19.912	12.550	20.045	6.819
		El Camal	0.066	1.006			20.133	14.905	31.385	11.521
		Los Chillos	0.048	1.003			20.339	18.242	11.803	4.440
		Guamaní	0.063	1.476			10.371	22.309	13.679	1.865
49	26/07/2018	San Antonio de Pichincha	0.080	1.475					22.042	
		Carapungo					19.428	20.051	12.916	0.539
		Cotocollao					22.843	18.282	8.042	1.712
		Belisario					28.444	17.610	6.105	4.502
		Tumbaco						21.219	8.243	1.267
		Centro Histórico					26.072	13.704	16.897	4.543
		El Camal					26.429	18.993	10.657	6.108
		Los Chillos					15.274	23.784	9.808	1.726
50	05/08/2018	Guamaní					17.419	23.047	8.698	1.929
		San Antonio de Pichincha							12.475	
		Carapungo	0.048	1.343	0.046	0.031	16.721	22.405	23.318	2.979
		Cotocollao	0.036	1.201	0.041	0.028	17.720	23.355	13.650	3.589
		Belisario	0.029	1.174	0.052	0.036	19.978	24.951	7.927	5.345
		Tumbaco	0.024	1.638	0.055	0.037		19.419	20.933	3.288
		Centro Histórico	0.040	1.191	0.041	0.028	22.377	17.369	24.642	6.064
		El Camal	0.045	1.248	0.035	0.024	23.486	21.589	11.152	8.406
51	10/08/2018	Los Chillos	0.025	1.488	0.052	0.036	17.633	18.400	14.942	5.245
		Guamaní	0.025	1.147	0.068	0.046	16.403	25.269	11.194	2.469
		San Antonio de Pichincha	0.062	1.507	0.019	0.013			25.675	
		Carapungo	0.102	1.548	0.022	0.015	16.580	35.606	24.883	1.126
		Cotocollao	0.079	1.320	0.086	0.059	12.677	42.619	16.170	0.547
		Belisario	0.057	1.385	0.052	0.036	-0.012	39.321	13.112	1.864
		Tumbaco	0.057	1.840	0.148	0.102		38.740	14.930	2.687
		Centro Histórico	0.073	0.976			18.665	27.582	17.604	2.209
52	15/08/2018	El Camal	0.079	0.911			15.579	39.231	27.348	3.721
		Los Chillos	0.069	1.424			15.898	34.370	15.680	1.729
		Guamaní	0.080	0.611			7.632	40.987	15.530	1.417
		San Antonio de Pichincha	0.135	1.736	0.047	0.032			26.092	
		Carapungo					23.382	24.331	26.678	2.621
		Cotocollao					25.096	22.311	15.705	1.805
		Belisario					20.542	31.085	12.934	1.678
		Tumbaco						20.645	14.283	1.904
53	20/08/2018	Centro Histórico					23.622	21.116	21.160	3.057
		El Camal					30.006	24.081	14.570	5.802
		Los Chillos					19.462	22.817	13.307	2.793
		Guamaní					11.304	32.635	15.268	2.000
		San Antonio de Pichincha							23.529	
		Carapungo	0.044	1.358	0.160	0.110	22.375	30.919	23.253	1.965
		Cotocollao	0.035	1.168	0.193	0.133	22.422	34.903	16.443	1.221
		Belisario	0.020	1.093	0.196	0.135	20.279	41.161	17.922	1.287
54	25/08/2018	Tumbaco	0.024	1.561	0.287	0.199		20.945	15.515	1.582
		Centro Histórico	0.022	1.049	0.174	0.119	19.916	28.192	19.250	2.390
		El Camal	0.034	1.218	0.207	0.144	25.978	43.183	22.038	3.589
		Los Chillos	0.023	1.468	0.202	0.140	20.767	29.316	13.560	3.328
		Guamaní	0.032	1.161	0.214	0.149	8.907	42.497	21.098	1.700
		San Antonio de Pichincha	0.037	1.527	0.150	0.103			14.567	
		Carapungo	0.091	1.169	0.030	0.020	25.328	35.953	17.978	2.663
		Cotocollao	0.060	1.060	0.059	0.040	28.014	39.367	13.653	1.605
		Belisario	0.056	0.973	0.087	0.060	20.868	53.486	11.318	1.207
		Tumbaco	0.053	1.144	0.064	0.043		37.206	15.525	2.088
		Centro Histórico	0.056	1.049	0.111	0.076	19.643	41.809	22.219	2.061
		El Camal	0.068	1.067	0.125	0.086	24.762	49.237	23.468	4.383
		Los Chillos	0.054	1.249	0.027	0.018	24.494	38.285	15.530	3.449
		Guamaní	0.073	0.999	0.043	0.029	11.256	56.481	19.603	1.760
		San Antonio de Pichincha	0.099	1.185	0.197	0.135			10.958	

N°	FECHA	ESTACIONES	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC				ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			BANDAS				CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			AOD UNCERTAINTY	CWV	OPTICAL DEPTH 047	OPTICAL DEPTH 055	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
55	30/08/2018	Carapungo	0.124	1.390	0.072	0.049	21.210	31.847	20.285	2.054
		Cotocollao	0.106	1.179	0.107	0.074	23.848	31.944	11.792	1.517
		Belisario	0.077	1.186	0.102	0.070	29.125	40.181	8.721	2.823
		Tumbaco	0.057	1.534	0.065	0.044		34.742	14.634	1.661
		Centro Histórico	0.087	1.102	0.100	0.069	24.543	28.005	10.525	3.025
		El Camal	0.120	1.167	0.069	0.047	26.332	37.159	12.733	4.141
		Los Chillos	0.084	1.428	0.027	0.018	17.513	30.178	12.099	2.223
		Guamaní	0.058	1.137	0.287	0.199	13.690	44.681	12.523	1.307
		San Antonio de Pichincha	0.129	1.543	0.047	0.032			15.883	
56	19/09/2018	Carapungo	0.083	1.048			26.995	28.964	35.753	3.709
		Cotocollao	0.037	0.976			26.705	31.589	28.565	3.486
		Belisario	0.046	0.979			30.883	33.020	25.429	2.337
		Tumbaco	0.027	1.555	0.152	0.104		25.573	27.200	2.265
		Centro Histórico	0.053	1.179	0.234	0.162	26.572	26.181	28.798	3.533
		El Camal	0.067	1.235		0.066	34.415	27.843	26.462	7.076
		Los Chillos	0.049	1.556	0.097		22.894	29.312	26.055	5.342
		Guamaní	0.057	1.197			13.675	42.887	30.810	1.202
		San Antonio de Pichincha	0.061	1.461	0.124	0.085			29.683	
57	24/09/2018	Carapungo	0.133	1.407				44.140	23.030	
		Cotocollao	0.062	1.235			23.092	43.427	18.703	1.207
		Belisario	0.088	1.192	0.398	0.278	25.450	51.690	14.689	1.760
		Tumbaco	0.058	1.292				33.945	20.313	1.858
		Centro Histórico	0.110	0.449			22.560	38.007	15.307	2.890
		El Camal	0.147	1.109			21.262	54.145	20.206	2.610
		Los Chillos	0.106	1.056			24.840	37.852	19.099	3.601
		Guamaní	0.078	1.026			10.645	56.732	0.000	0.902
		San Antonio de Pichincha	0.135	1.554					17.875	
58	29/09/2018	Carapungo	0.082	0.910	0.091	0.062	21.277	36.168	33.246	2.045
		Cotocollao	0.068	1.007	0.189	0.130	24.377	33.051	27.431	1.415
		Belisario	0.068	0.844	0.118	0.081	30.467	41.210	27.438	2.692
		Tumbaco	0.041	1.054	0.106	0.073		37.327	22.884	1.843
		Centro Histórico	0.059	0.868	0.052	0.036	26.610	31.030	26.525	3.769
		El Camal	0.089	0.882	0.045	0.030	32.688	31.602	31.600	4.658
		Los Chillos	0.056	1.122	0.066	0.045	20.623	33.715	22.341	3.568
		Guamaní	0.089	0.755	0.204	0.142	14.866	45.689	35.073	1.629
		San Antonio de Pichincha	0.077	1.054	0.203	0.141			50.519	
59	14/10/2018	Carapungo	0.053	1.577	0.448	0.316	19.125	28.543	23.753	2.362
		Cotocollao	0.042	1.530	0.307	0.214	21.606	26.689	19.273	1.777
		Belisario	0.038	0.754			25.320	33.247	18.808	3.313
		Tumbaco	0.035	1.717				27.074	15.980	4.421
		Centro Histórico	0.038	0.494			25.969	19.760	18.643	4.548
		El Camal	0.054	0.407			33.311	22.099	23.225	7.206
		Los Chillos	0.033	0.647			25.223	25.546	13.487	12.819
		Guamaní	0.051	0.159			24.933	27.086	16.173	3.879
		San Antonio de Pichincha	0.062	0.934					16.050	
60	24/10/2018	Carapungo	0.096	0.794	0.176	0.121	27.705	30.885	26.286	9.602
		Cotocollao	0.094	0.789	0.090	0.062	30.183	32.721	19.551	2.617
		Belisario	0.084	0.810	0.031	0.021	43.073	30.142	21.986	7.096
		Tumbaco	0.053	0.613	0.095	0.065		33.567	16.865	6.883
		Centro Histórico	0.082	0.980	0.019	0.013	41.073	23.455	19.835	8.883
		El Camal	0.098	0.858	0.031	0.021	48.634	20.399	20.765	14.884
		Los Chillos	0.068	0.721	0.077	0.052	33.566	32.764	15.012	15.518
		Guamaní	0.107	0.512	0.030	0.020	30.201	41.896	14.982	5.591
		San Antonio de Pichincha	0.132	0.792	0.155	0.106			15.096	
61	18/11/2018	Carapungo	0.107	1.805	0.424	0.299	33.255	23.020	32.136	3.319
		Cotocollao	0.086	1.580			26.799	24.040	17.604	1.855
		Belisario	0.066	1.448	0.391	0.273	35.247	20.693	15.640	2.283
		Tumbaco	0.036	2.173	0.337	0.235		37.436	16.967	2.487
		Centro Histórico	0.082	1.701	0.514	0.363	34.105	12.974	19.354	4.272
		El Camal	0.091	1.635	0.533	0.375	39.490	15.937	29.871	9.062
		Los Chillos	0.057	2.096	0.382	0.267	24.231	18.003	14.820	3.206
		Guamaní	0.054	1.497			25.344	21.472	21.307	3.170
		San Antonio de Pichincha	0.145	1.919	0.409	0.289			18.754	

N°	FECHA	ESTACIONES	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC				ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			BANDAS				CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			AOD UNCERTAINTY	CWV	OPTICAL DEPTH 047	OPTICAL DEPTH 055	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
62	23/11/2018	Carapungo					15.186	22.743	29.831	0.533
		Cotocollao					20.400	22.476	30.601	1.403
		Belisario					28.556	23.136	29.217	2.066
		Tumbaco						29.802	23.012	1.509
		Centro Histórico					30.889	15.450	27.484	3.527
		El Camal					34.084	19.542	28.628	4.354
		Los Chillos					16.811	25.207	21.121	3.162
		Guamaní					26.334	29.026	18.089	3.600
		San Antonio de Pichincha							15.096	
63	28/11/2018	Carapungo					21.495	20.499	15.319	1.567
		Cotocollao					24.377	19.846	13.341	3.225
		Belisario					36.331	18.212	15.508	3.080
		Tumbaco						26.648	11.076	2.483
		Centro Histórico					32.428	13.522	17.286	4.648
		El Camal					37.240	17.374	18.430	8.428
		Los Chillos					17.164	22.261	14.769	2.851
		Guamaní					28.986	22.984	22.089	4.293
		San Antonio de Pichincha							10.542	
64	23/12/2018	Carapungo					22.641	20.075	15.973	3.424
		Cotocollao					14.013	22.000	15.443	4.190
		Belisario					24.144	23.563	16.066	2.054
		Tumbaco						25.091	11.701	2.671
		Centro Histórico					20.264	16.953	15.554	3.178
		El Camal					21.267	19.319	19.019	2.674
		Los Chillos					14.345	21.038	13.683	1.070
		Guamaní					13.264	32.250	18.105	2.091
		San Antonio de Pichincha							14.763	
65	28/12/2018	Carapungo					15.884	17.706	14.752	1.338
		Cotocollao					13.766	18.820	14.320	2.724
		Belisario					21.650	19.920	16.633	2.062
		Tumbaco						19.443	12.430	1.787
		Centro Histórico					19.468	14.748	17.967	3.348
		El Camal					19.480	14.738	18.154	2.968
		Los Chillos					14.148	22.171	14.338	1.246
		Guamaní					16.671	19.932	27.602	2.348
		San Antonio de Pichincha							8.067	
66	02/01/2019	Carapungo	0.054	1.088	0.123	0.085	15.413	20.610	15.257	
		Cotocollao	0.040	0.924	0.132	0.091		27.364	10.849	2.088
		Belisario	0.026	0.987	0.168	0.115	14.021	29.947	7.718	
		Tumbaco	0.033	1.303	0.144	0.099		25.288	6.299	1.455
		Centro Histórico	0.042	1.077	0.218	0.151	12.690	19.646	8.380	2.519
		El Camal	0.041	1.040	0.101	0.069	14.039	21.534	13.350	1.776
		Los Chillos	0.021	1.238	0.189	0.130	14.775	25.673	12.780	1.832
		Guamaní	0.022	0.902	0.208	0.144	7.700	28.205	8.971	2.677
		San Antonio de Pichincha	0.053	1.296	0.095	0.065				
67	12/01/2019	Carapungo	0.084				13.547	19.865	11.722	
		Cotocollao		1.541	0.387	0.270	4.321	18.631	18.979	2.051
		Belisario	0.045	1.379			23.760	21.785	14.095	
		Tumbaco	0.033	1.955	0.222	0.154		28.490	11.768	1.775
		Centro Histórico	0.062	1.596			21.869	16.184	13.383	2.541
		El Camal	0.056	1.350			23.539	17.460	17.951	3.136
		Los Chillos	0.054	1.833	0.191	0.131	12.508	28.232	11.539	3.094
		Guamaní	0.055	1.379	0.353	0.247	21.106	29.594	16.251	1.776
		San Antonio de Pichincha		1.641					12.960	
68	22/01/2019	Carapungo	0.056	1.365			15.296	20.756	16.675	2.078
		Cotocollao	0.051	1.144	0.094	0.064	4.625	19.760	19.930	3.169
		Belisario	0.039				22.072		11.805	2.432
		Tumbaco	0.033	1.390	0.051	0.035		19.208	11.886	2.150
		Centro Histórico	0.063				10.698	17.120	10.897	3.304
		El Camal	0.079	1.204	0.093	0.064	23.304	19.662	17.893	3.516
		Los Chillos	0.043	1.394	0.079	0.054	17.356	18.830	14.538	4.052
		Guamaní	0.040	1.117			8.635		11.954	0.659
		San Antonio de Pichincha		1.489	0.019	0.013			20.025	

N°	FECHA	ESTACIONES	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC				ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			BANDAS				CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			AOD UNCERTAINTY	CWV	OPTICAL DEPTH 047	OPTICAL DEPTH 055	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
69	27/01/2019	Carapungo					11.985	22.637	14.752	1.739
		Cotocollao					13.192	23.225	15.316	2.073
		Belisario					19.530	24.080	12.291	1.490
		Tumbaco						28.106	11.264	2.248
		Centro Histórico					18.157	16.059	11.996	2.600
		El Camal					20.743	20.643	16.790	4.976
		Los Chillos					9.995	26.755	9.583	4.756
		Guamaní					13.633	25.328	11.923	0.763
		San Antonio de Pichincha							15.143	
70	08/03/2019	Carapungo	0.051	1.890			27.683	32.718	24.560	1.705
		Cotocollao	0.064	1.292			9.297	36.294	21.513	3.289
		Belisario	0.034	1.688			34.393	40.060	18.528	3.087
		Tumbaco	0.038	1.337				29.168	18.094	2.713
		Centro Histórico	0.049	1.210			32.275	24.440	17.352	4.197
		El Camal	0.039	0.983			36.805	33.795	25.927	
		Los Chillos	0.044	1.183			23.708	31.895	16.525	3.514
		Guamaní	0.032	0.735			13.032	49.114	12.194	1.390
		San Antonio de Pichincha	0.067	1.943					15.558	
71	23/03/2019	Carapungo	0.055	1.896	0.293	0.203	40.472	22.259	29.344	3.223
		Cotocollao	0.036	1.674			10.753	24.739	23.573	3.462
		Belisario	0.047	1.451			38.056	22.932	24.073	4.438
		Tumbaco	0.026	1.554				24.183	20.657	3.350
		Centro Histórico	0.044	1.708	0.286	0.198	43.024	16.510	26.694	6.813
		El Camal	0.051	1.550			52.572	18.705	38.636	
		Los Chillos	0.029	2.135	0.309	0.216	24.490	27.753	16.325	4.406
		Guamaní	0.032	1.595			32.009	22.160	28.815	4.704
		San Antonio de Pichincha	0.048	2.080	0.251	0.174			16.067	
72	28/03/2019	Carapungo	0.090	2.006			15.277	30.905	17.814	1.079
		Cotocollao	0.065	1.721			8.191	23.287	17.732	1.022
		Belisario	0.077	1.436			33.492	26.770	21.688	2.683
		Tumbaco	0.037	2.406	0.256	0.177		37.727	12.598	2.004
		Centro Histórico	0.099	1.489			33.746	19.615	16.638	2.764
		El Camal	0.102	1.739	0.252	0.175	35.427	26.327		4.359
		Los Chillos	0.059	2.275	0.266	0.185	19.518	33.871	15.002	2.695
		Guamaní	0.076	1.621	0.546	0.385	18.431	41.098	14.825	1.904
		San Antonio de Pichincha	0.084	2.300					11.808	
73	02/04/2019	Carapungo	0.073	1.842			19.798	22.289	13.240	1.129
		Cotocollao	0.054	1.813			7.226	21.260	16.844	1.148
		Belisario	0.054	1.826			31.158	20.195	15.821	2.490
		Tumbaco	0.039	2.461				25.693	12.543	2.042
		Centro Histórico	0.057	1.559			34.437	15.534	14.574	2.448
		El Camal	0.065	1.488			35.117	17.309	16.405	3.544
		Los Chillos	0.062	2.332			17.379	28.983	9.097	2.090
		Guamaní	0.062	1.564			24.414	28.320	16.193	2.633
		San Antonio de Pichincha		2.145						
74	12/04/2019	Carapungo					23.965	25.009	21.821	2.133
		Cotocollao					7.214	26.253	22.258	2.023
		Belisario					27.100	26.549	16.215	2.640
		Tumbaco						24.912	16.763	3.248
		Centro Histórico					30.206		15.275	3.550
		El Camal					33.267	26.531	24.130	
		Los Chillos					18.305	29.351	14.233	4.139
		Guamaní					15.863		14.423	1.208
		San Antonio de Pichincha							13.321	
75	22/04/2019	Carapungo	0.075	1.327			26.492	11.643	16.345	1.515
		Cotocollao	0.051	1.302			9.704	9.377	17.715	1.728
		Belisario	0.033	1.697	0.451	0.318	27.821	10.677	16.322	2.735
		Tumbaco	0.029	0.876				13.757	13.438	2.296
		Centro Histórico	0.069	1.742	0.431	0.304	44.430	4.150	9.712	4.450
		El Camal	0.077	1.782	0.394	0.275	34.214	8.348	22.529	6.815
		Los Chillos	0.031	2.220	0.423	0.298	19.032	14.571	12.113	4.620
		Guamaní	0.052	1.750			23.987	12.163	21.210	2.499
		San Antonio de Pichincha	0.058	2.178					9.888	

N°	FECHA	ESTACIONES	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC				ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			BANDAS				CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			AOD UNCERTAINTY	CWV	OPTICAL DEPTH 047	OPTICAL DEPTH 055	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
76	27/05/2019	Carapungo	0.043	1.716	0.498	0.351	12.280	19.913	14.567	2.119
		Cotocollao	0.045	1.147			13.710	17.917	17.408	1.365
		Belisario	0.029	1.671			22.722	18.482	18.090	2.865
		Tumbaco	0.034	2.196	0.223	0.154		23.192	13.327	2.287
		Centro Histórico	0.044	1.233			26.104	14.631	18.978	3.336
		El Camal	0.048	1.702			28.330	18.172	26.778	
		Los Chillos	0.037	2.093			14.617	16.930	11.295	4.400
		Guamaní	0.042	1.477			18.764	23.608	24.002	2.095
77	26/06/2019	San Antonio de Pichincha		2.093	0.433	0.305			8.904	
		Carapungo					18.537	16.850	19.353	3.138
		Cotocollao					17.011	21.865	18.112	3.173
		Belisario					19.118	25.884	13.454	4.057
		Tumbaco					11.382	19.510	18.284	3.287
		Centro Histórico					19.052	19.245		2.932
		El Camal					21.496	21.471		
		Los Chillos					17.397	20.002	13.433	4.063
78	01/07/2019	Guamaní					11.912	23.522	15.658	2.408
		San Antonio de Pichincha							15.408	
		Carapungo					18.914	22.495	14.787	1.773
		Cotocollao					11.637	22.000	13.927	1.220
		Belisario					22.471	24.177	8.729	2.562
		Tumbaco					9.927	22.503	12.019	1.513
		Centro Histórico					19.371	19.772	9.317	0.844
		El Camal					22.823	25.037	14.654	
79	11/07/2019	Los Chillos					18.224	22.679	9.640	2.574
		Guamaní					10.829	26.447	10.493	1.559
		San Antonio de Pichincha							11.796	
		Carapungo	0.071	1.389	0.044	0.030	22.943	21.021	19.597	3.253
		Cotocollao	0.063	1.196	0.064	0.044	18.938	21.912	14.988	1.349
		Belisario	0.038	1.232	0.059	0.040	29.496	23.066		3.228
		Tumbaco	0.044	1.591	0.023	0.016	11.066	24.564	12.241	2.554
		Centro Histórico	0.053	1.218	0.045	0.031	26.500		16.804	2.853
80	26/07/2019	El Camal	0.072	1.290	0.025	0.017	31.426	21.874	18.434	
		Los Chillos	0.039	1.482	0.039	0.027	18.977	25.636	10.697	3.987
		Guamaní	0.051	1.162	0.087	0.059	14.142	27.654	15.419	1.742
		San Antonio de Pichincha	0.076	1.559	0.088	0.060			16.788	
		Carapungo					21.159	14.338	15.143	2.470
		Cotocollao					19.309	19.035	11.820	1.395
		Belisario					19.847	28.783		1.961
		Tumbaco					13.728	19.809	10.893	2.130
81	25/08/2019	Centro Histórico					20.059	20.854	10.338	2.384
		El Camal					25.180	24.515	18.679	4.092
		Los Chillos					17.604	19.797	12.513	3.104
		Guamaní					11.858	25.566	14.180	1.751
		San Antonio de Pichincha							13.833	
		Carapungo					19.212	29.012	19.468	1.827
		Cotocollao					3.161	45.882	11.939	0.562
		Belisario					12.444	58.082	7.765	1.874
82	30/08/2019	Tumbaco					15.873	33.825	14.578	2.322
		Centro Histórico					13.360	34.814	9.093	1.131
		El Camal					15.873	55.323	10.658	0.825
		Los Chillos					19.055	44.272	10.897	3.252
		Guamaní					5.838	48.601	14.954	1.043
		San Antonio de Pichincha							16.142	
		Carapungo	0.054	0.771	0.036	0.024	30.600	27.962	22.675	2.709
		Cotocollao	0.049	0.673	0.025	0.017	6.995	41.181	16.585	1.150
		Belisario	0.032	0.655	0.029	0.020	24.133	60.718	10.480	1.734
		Tumbaco	0.036	0.924	0.023	0.016	20.192	35.095	15.402	2.717
		Centro Histórico	0.036	0.626	0.029	0.020	19.607	41.092	9.945	1.596
		El Camal	0.051	0.698			24.879	57.071	22.871	2.000
		Los Chillos	0.035	0.802	0.019	0.013	24.976	43.720	14.246	4.682
		Guamaní	0.035	0.730	0.028	0.019	8.267	54.718	11.870	1.022
		San Antonio de Pichincha		0.793	0.030	0.020		22.970	37.825	

N°	FECHA	ESTACIONES	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC				ESTACIONES DE LA REMMAQ			
			BANDAS				CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS			
			AOD UNCERTAINTY	CWV	OPTICAL DEPTH 047	OPTICAL DEPTH 055	NO2 (ug/m3)	O3 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
83	14/10/2019	Carapungo					22.043	24.992	21.310	2.409
		Cotocollao					5.690	29.246	14.771	2.313
		Belisario					26.300	32.200	13.584	2.520
		Tumbaco					9.461	28.594	14.310	2.263
		Centro Histórico					22.360	21.178	13.260	1.531
		El Camal					28.817	21.569	21.419	4.303
		Los Chillos					13.755	30.260	11.410	3.576
		Guamaní					15.604	28.662	17.900	1.617
		San Antonio de Pichincha						26.473	16.829	
84	03/11/2019	Carapungo	0.116	1.720			12.330	25.505	13.500	1.534
		Cotocollao	0.097	1.529			3.879	23.798	9.680	0.657
		Belisario	0.056	1.467			18.867	29.025	11.538	1.341
		Tumbaco	0.037	2.060		0.242	9.110	27.288	8.930	1.357
		Centro Histórico	0.060	1.540		0.422	19.777	25.007	12.916	1.707
		El Camal	0.069	1.545			20.227	31.445	13.677	2.636
		Los Chillos	0.046	2.088		0.275	15.977	31.782	12.406	
		Guamaní	0.058	0.973			14.313	35.285	14.817	1.350
		San Antonio de Pichincha	0.108	1.958		0.321		26.845	6.279	
85	18/11/2019	Carapungo	0.047	1.674	0.252	0.175	14.182	17.932	11.738	1.961
		Cotocollao	0.033	1.362	0.273	0.190	6.045	17.082	13.742	1.990
		Belisario	0.027	1.205			27.258	19.349	16.575	2.671
		Tumbaco	0.016	1.933			12.793	22.616	12.945	1.675
		Centro Histórico	0.036	1.416	0.219	0.152	27.884	14.557	16.909	2.394
		El Camal	0.043	1.457	0.212	0.147	29.400	15.950	19.604	3.086
		Los Chillos	0.026	1.749	0.270	0.187	21.711	22.664	13.833	
		Guamaní	0.029	1.060			19.330	19.436	18.443	2.113
		San Antonio de Pichincha	0.031	1.831	0.284	0.197		20.015		
86	13/12/2019	Carapungo	0.034	1.545			20.426	23.205	20.038	2.953
		Cotocollao	0.021	1.162			8.665	17.184	19.906	2.708
		Belisario	0.019	0.957			40.212	17.648	24.958	3.924
		Tumbaco	0.012	1.715			15.300	29.043	14.592	2.474
		Centro Histórico	0.026	1.329			34.335	14.163	27.443	3.505
		El Camal	0.032	1.150			36.453	14.083	31.825	
		Los Chillos	0.018	0.962			20.164	31.703	16.129	3.883
		Guamaní	0.019	0.284			26.192	27.873	26.145	2.842
		San Antonio de Pichincha	0.024	1.441				23.483	11.715	
87	18/12/2019	Carapungo	0.034	1.545			19.478	21.823	17.908	2.280
		Cotocollao	0.021	1.162			6.917	21.931	15.830	2.378
		Belisario	0.019	0.957			34.599	21.827	19.311	2.977
		Tumbaco	0.012	1.715			16.865	24.725	15.015	2.654
		Centro Histórico	0.026	1.329			33.013		23.404	2.983
		El Camal	0.032	1.150			35.657	20.325	25.077	5.496
		Los Chillos	0.018	0.962			21.636	25.627	14.892	5.895
		Guamaní	0.019	0.284			22.196	25.059	21.328	2.435
		San Antonio de Pichincha	0.024	1.441				22.850	8.750	

Anexo 6. Variables estadísticas

Variables estadísticas de los índices ambientales (obtenidos con imágenes SENTINEL 2 y contaminantes atmosféricos)

SENTINEL 2																														
INDICES AMBIENTALES																														
NDVI						SAVI						NDWI						NSI						LWCI						
VARIABLES ESTADÍSTICAS	Media	Mediana	Máximos	Mínimos	Desviación estandar	Moda	Media	Mediana	Máximos	Mínimos	Desviación estandar	Moda	Media	Mediana	Máximos	Mínimos	Desviación estandar	Moda	Media	Mediana	Máximos	Mínimos	Desviación estandar	Moda	Media	Mediana	Máximos	Mínimos	Desviación estandar	Moda
FECHA																														
3/1/2016	0.09329233	0.05720000	0.25272200	0.02233000	0.08284294		0.05421400	0.03208600	0.15583000	0.01313800	0.04970400		-0.12718800	-0.10820600	-0.04909000	-0.27278000	0.07484584		0.07382300	0.05411800	0.23325500	-0.06337000	0.08832570		0.86882600	0.81711000	2.80776000	-0.60163400	0.99161590	
23/1/2016	0.07837967	0.04699600	0.24438100	0.02237000	0.08584294		0.04921178	0.02834000	0.16695700	0.00142500	0.05532632		-0.10719400	-0.08345100	-0.01107300	-0.28748100	0.09559821		0.05396378	0.07626500	0.13271800	-0.06948500	0.07670613		-0.10967820	-0.13071200	1.02110000	-0.70355400	0.95523190	
22/4/2016	0.09460067	0.07298800	0.23082000	-0.02021000	0.08099494		0.06818856	0.05519200	0.13762700	-0.00948300	0.06322206		-0.09395800	-0.10651200	-0.01289800	-0.18669680	0.06763079		0.00972000	0.02151000	0.13504200	-0.10668900	0.07948424		-0.16885550	-0.08749900	0.21718000	-1.15734000	0.86128970	
1/6/2016	0.08440956	0.06729800	0.17127700	0.01274800	0.05576668		0.04967744	0.04915700	0.10395300	0.00770300	0.03167350		-0.11531300	-0.10110300	-0.04709800	-0.22109700	0.06163620		0.02858356	0.05256600	0.15766100	-0.18333000	0.10062320		-0.38825100	-0.32672600	0.21876000	-0.62763000	1.23942000	
10/8/2016	0.07605578	0.04533500	0.28024400	-0.00387000	0.09161793		0.05437378	0.03237600	0.17608100	-0.00514200	0.06095133		-0.10389660	-0.09796800	0.03893300	-0.24500800	0.07644466		0.05431178	0.04714100	0.14883600	-0.01752500	0.06257750		-0.10865430	-0.09997700	0.12323100	-0.32940000	1.03366480	
20/8/2016	0.06510567	0.01406700	0.18670000	0.01399100	0.05584884		0.03820100	0.02911000	0.10878000	0.00323700	0.02534316		-0.10814670	-0.08795900	0.05739800	-0.19959100	0.04989980		0.05979889	0.05826300	0.18307400	-0.06948500	0.08877510		-0.09649500	-0.09997000	0.10135500	-0.18072100	0.86253709	
9/9/2016	0.05971972	0.05486900	0.15349000	0.01687000	0.04156432		0.03879100	0.02898900	0.10563000	0.00389100	0.02567924		-0.10407540	-0.08715000	0.04776500	-0.18156200	0.04776500		0.04075440	0.04786800	0.13987600	-0.01579500	0.06882000		-0.03794800	-0.09477200	0.14586600	-0.30959500	0.55232190	
9/9/2016	0.06959042	0.05150000	0.19813300	0.01090200	0.07347212		0.05139433	0.03259200	0.14065400	0.00730400	0.05102343		-0.10024610	-0.06354000	0.04718900	-0.26346000	0.07155004		0.01909303	0.01895300	0.13144000	-0.17374300	0.08802000		-0.06238000	-0.17619000	0.59154700	-1.17200000	1.52802620	
9/9/2016	0.07049744	0.08511300	0.14709500	-0.02204300	0.05537553		0.05319193	0.05011500	0.09455200	-0.01513300	0.02456085		-0.12549650	-0.09425700	-0.03489300	-0.29412500	0.07095064		0.07092600	0.07151600	0.19212300	-0.05033800	0.04466952		0.62317690	0.68342300	1.05347700	-0.36934050	0.36934050	
29/10/2016	0.10454530	0.08547700	0.21466500	0.02486100	0.06062098		0.0646533	0.05769000	0.13829300	0.01757600	0.03804005		-0.14118830	-0.14059500	-0.07261200	-0.28399000	0.06739376		0.05289056	0.05389900	0.14583300	-0.04950000	0.07020124		0.04806340	0.05244100	0.12737800	-0.04891400	0.60124311	
8/11/2016	0.09438789	0.06944700	0.22367500	0.01716700	0.03689680		0.05629200	0.04318000	0.11916400	0.00116700	0.034645316		-0.11743730	-0.11162900	-0.05114600	-0.18536800	0.04231691		0.08541767	0.07128800	0.16567600	-0.02103800	0.07393481		0.04836710	0.05228900	0.86882500	-0.03270800	0.37308080	
28/11/2016	0.08143994	0.06377000	0.28720100	0.01672000	0.08357856		0.04811067	0.03462000	0.17021500	0.00961800	0.04909032		-0.11705310	-0.07077600	-0.05514600	-0.25530000	0.07976518		0.09477708	0.08972700	0.17123300	0.03688400	0.04607391		-0.23758900	-0.23891000	0.13839100	-0.60161400	0.17518320	
8/12/2016	0.10772580	0.09474400	0.26555300	0.01471300	0.08291121		0.07242344	0.05299200	0.17111600	0.00919400	0.05439512		-0.13076250	-0.13864100	-0.05049800	-0.25322100	0.06502588		0.03246700	0.04712000	0.12710600	-0.06283900	0.06751534		-0.15062310	-0.23661400	0.13875000	-0.52106700	0.10370750	
18/12/2016	0.08312856	0.05755000	0.20128010	-0.00312600	0.08971833		0.04372323	0.03691800	0.16703800	-0.00184800	0.05031195		-0.10055390	-0.05779600	-0.04429200	-0.26855700	0.04712896		0.01826960	0.06866800	0.27862600	0.02017700	0.08062929		-0.24062360	-0.18530500	0.10394600	-0.65527400	0.19284090	
28/12/2016	0.08601667	0.05554500	0.27567600	0.01129500	0.09683931		0.05392356	0.02901700	0.14758800	-0.00732400	0.05656213		-0.12930180	-0.09548100	-0.03264700	-0.29528200	0.09465299		0.04497278	0.04675600	0.15349000	-0.17529900	0.08826383		-0.04027900	-0.04900500	0.13060000	-0.14162500	0.08848200	
28/3/2017	0.08521000	0.06845000	0.19008000	0.04733000	0.04601016		-0.14935000	-0.15069000	0.06135000	-0.26095000	0.04602158		0.07680000	0.08216000	0.18462000	-0.04591000	0.07820257		0.04717000	0.03726000	0.11993000	0.01340000	0.03093026		0.48590000	-0.58250000	0.79540000	-1.19740000	0.62887870	
17/4/2017	0.11761000	0.09225000	0.26531000	0.01987000	0.08410010		-0.16888000	-0.14780000	-0.08360000	-0.30050000	0.09082180		0.02370000	0.02911000	0.11596000	-0.04962000	0.06046454		0.06917000	0.05036000	0.15150000	0.01400000	0.05174327		-0.14173000	-0.08099000	0.36041000	-0.75210000	0.46188900	
27/4/2017	0.10778000	0.08143000	0.27592000	0.01889000	0.09806091		-0.16833000	-0.15171000	-0.07293000	-0.28764000	0.07493020		0.06679000	0.05197000	0.15977000	-0.01587000	0.06385276		0.05639000	0.03823000	0.16450000	0.01063000	0.05677499		-0.05940000	-0.04365000	0.01252400	-0.13615000	0.06069077	
17/5/2017	0.09377000	0.06042300	0.25825200	0.00677200	0.09021096		-0.16895000	-0.14884000	-0.05378000	-0.31130000	0.04947336		0.05181200	0.07383700	0.19154000	-0.04915400	0.07655486		0.05440000	0.05262600	0.14796000	0.00426600	0.08582061		-0.02300000	-0.02939000	0.06230800	-0.10505010	0.05428950	
6/6/2017	0.10268000	0.09090000	0.22288000	0.02220000	0.08489458		-0.16540000	-0.14565000	-0.09112000	-0.23400000	0.06891856		0.07210000	0.07044000	0.03820000	-0.03210000	0.07902714		0.05834000	0.05544000	0.13330000	0.00382000	0.05482934		-0.38820000	-0.18140000	0.41873000	-1.11877000	1.32324000	
6/7/2017	0.10526000	0.10990000	0.26518000	0.01836000	0.08945569		-0.16210000	-0.13530000	-0.10052000	-0.31000000	0.06891856		0.03800000	0.04549000	0.17289000	-0.06699304	0.08649934		0.06095000	0.04115000	0.12790000	0.01466000	0.04726641		-0.06950000	-0.02045100	0.01873000	-0.11877000	1.02269000	
16/7/2017	0.13071000	0.12786000	0.27156000	0.04593000	0.06834950		-0.19150000	-0.18000000	-0.12020000	-0.28340000	0.04921389		0.05547000	0.03746000	0.14450000	-0.01040000	0.06621251		0.07745000	0.06885000	0.16580000	0.01460000	0.01816511		-0.07500000	-0.38910000	0.61580000	-1.17130000	0.58061550	
5/8/2017	0.12343000	0.12803000	0.19639000	0.06755000	0.07416252		-0.14649000	-0.16336000	-0.08411000	-0.23858000	0.05863466		0.01462000	0.01416000	0.4316868000000000	-0.04003000	0.03116888		0.08162000	0.07976000	0.13477000	0.04784000	0.03011218		-0.01915000	-0.02530000	0.01127000	-0.11420000	0.07230686	
15/8/2017	0.13007000	0.09571000	0.31241000	0.04485000	0.08273443		-0.21890000	-0.20399000	-0.10800000	-0.38939000	0.08047402		0.07483300	0.05433500	0.17104900	-0.00461000	0.03636934		0.07345000	0.06533000	0.14169000	0.02910000	0.07316273		-0.73976000	-0.60354000	0.04127000	-1.72192000	0.56809990	
4/9/2017	0.08375000	0.08899000	0.16874000	0.02995000	0.04100317		-0.15111000	-0.13442000	-0.08925000	-0.22430000	0.04985491		0.07656500	0.08022000	0.19257100	-0.00313500	0.05766956		0.05753000	0.05041000	0.13230000	0.02122000	0.03173065		-0.82397000	-0.79043000	0.04747000	-1.79835000	0.56180510	
9/10/2017	0.10185000	0.08758000	0.25052000	0.01370000	0.07163733		-0.14914000	-0.13252000	-0.07048000	-0.30340000	0.07305196		0.05738000	0.05660000	0.15188000	-0.04780000	0.06005737		0.06704500	0.05408000	0.13740200	0.00847600	0.04844400		-0.21030000	-0.19570000	0.13620000	-0.05408000	0.29986170	
19/10/2017	0.11492000	0.12346000	0.24507000	0.02288000	0.07047060		-0.15469000	-0.17884000	-0.05935000	-0.29177000	0.07580316		0.06062000	0.06627000	0.12342000	-0.02347000	0.05513458		0.06291000	0.04486000	0.16911000	0.01695000	0.04739636		-0.17820000	-0.16282000	0.20228000	-0.51372000	0.21574450	
24/10/2017	0.09539100	0.07271500	0.23416000	0.00111500	0.07025799		-0.13727000	-0.12217000	-0.02854000	-0.28055000	0.08094519		0.07060000	0.06931000	0.14574000	-0.00269000	0.05028933		0.05929000	0.05050000	0.14445500	0.00294000	0.04077840		-0.49221000	-0.71315000	-0.01843000	-0.89980000	0.36079390	
3/11/2017	0.11156000	0.09557000	0.25774000	0.01373000	0.07588017		-0.14600000	-0.15290000	-0.06840000	-0.21440000	0.04525207		0.08883000	0.08454000	0.23178000	-0.03159000	0.08417808		0.06643000	0.05726000	0.15790000	0.01021000	0.0434864		-0.66670000	-0.64060000	0.22290000	-1.63650000	0.58599230	
8/11/2017	0.10443000	0.09507000	0.24746																											

SENTINEL 2																														
INDICES AMBIENTALES																														
VARIABLES ESTADÍSTICAS	NDVI						SAVI						NDWI						NSI						LWC					
	Media	Mediana	Maximos	Minimos	Desviación estandar	Moda	Media	Mediana	Maximos	Minimos	Desviación estandar	Moda	Media	Mediana	Maximos	Minimos	Desviación estandar	Moda	Media	Mediana	Maximos	Minimos	Desviación estandar	Moda	Media	Mediana	Maximos	Minimos	Desviación estandar	Moda
FECHA																														
02/01/2019	0.11728000	0.10151000	0.31322000	-0.04181000	0.11020740		-0.20005000	-0.23027000	0.01885000	-0.38529000	0.13921310		0.08679600	0.08363900	0.28389400	-0.06536600	0.10750240		0.06681000	0.05663000	0.20421000	-0.03202000	0.06824104		-0.60774000	-0.65681000	0.34597000	-2.00387000	0.71237500	
12/01/2019	0.10130000	0.07099000	0.35773000	-0.03425000	0.11532660		-0.14260000	-0.13002000	0.06319000	-0.28086000	0.11126010		0.10087900	0.08526000	0.30743200	-0.03816800	0.11659520		0.05822000	0.03910000	0.22685000	-0.02424000	0.07149300		-0.33370000	-0.33930000	0.20800000	-1.05780000	0.38907510	
22/01/2019	0.08854000	0.04653000	0.23630000	-0.00409000	0.08791171		-0.14531000	-0.12032000	-0.03287000	-0.27605000	0.07565181		0.09042000	0.09289000	0.18977000	-0.03161000	0.07507678		0.05143200	0.02748300	0.15130700	-0.00331200	0.05150704		-0.89040000	-0.95980000	0.24500000	-2.05900000	0.66222390	
27/01/2019	0.12074000	0.09846000	0.38579000	0.03618000	0.11313660		-0.16424000	-0.13490000	-0.02033000	-0.43291000	0.12674730		0.08567000	0.06770000	0.24102000	-0.03852000	0.08520479		0.06612000	0.05386000	0.23447000	0.02572000	0.06514877		-0.47932000	-0.32499000	0.06259000	-1.19114000	0.38517570	
08/02/2019	0.12167000	0.05079000	0.37470000	-0.00701000	0.14262600		-0.17635000	-0.14155000	-0.06186000	-0.33536000	0.10301860		0.07400000	0.07171000	0.20281000	-0.03651000	0.07582729		0.06925200	0.03861700	0.22427900	-0.00525400	0.07923527		-0.32760000	-0.34910000	0.24890000	-0.70280000	0.28484440	
23/02/2019	0.10959000	0.06811000	0.33430000	0.04858000	0.09085679		-0.15031000	-0.14767000	-0.04484000	-0.30496000	0.08375816		0.07797000	0.09119000	0.12255200	0.02233000	0.03498819		0.06154000	0.04387000	0.17827000	0.02076000	0.04899581		-0.18890000	-0.19922000	-0.05990000	-0.32290000	0.05985718	
28/03/2019	0.06099000	0.05054000	0.21968000	-0.04568000	0.07226058		-0.09975200	-0.08368200	-0.00711900	-0.25554900	0.08981420		0.06054200	0.07143000	0.15551000	-0.07535000	0.06589161		0.04207000	0.03021000	0.13745000	-0.02339000	0.04771078		-0.12250000	-0.16440000	0.29070000	-0.37010000	0.17992520	
02/04/2019	0.06669000	0.05337000	0.16026000	0.01435000	0.04491016		-0.10511000	-0.10251000	-0.04628000	-0.21529000	0.05613083		0.09566000	0.10208000	0.19254000	-0.06667000	0.07352260		0.04653000	0.03684000	0.14414000	0.01121000	0.03943884		-0.22070000	-0.23560000	0.31170000	-0.44820000	0.21351740	
12/04/2019	0.09132000	0.06362000	0.23990000	0.02852000	0.07228067		-0.15080000	-0.13610000	-0.01470000	-0.28000000	0.08605595		0.09272500	0.11154600	0.14831100	-0.00908900	0.04773535		0.05319000	0.03976000	0.11986000	0.02073000	0.03786666		-0.25597000	-0.30028000	0.10220000	-0.38539000	0.12004970	
22/04/2019	0.11467000	0.06187000	0.31509000	0.03696000	0.10641490		-0.17088200	-0.12915100	-0.03050300	-0.41899400	0.14111980		0.03842000	0.08489000	0.14549000	-0.15888000	0.09472196		0.06199000	0.04593000	0.16589000	0.02447000	0.04710547		0.01505000	-0.22526000	0.04991000	-0.33162000	0.57051970	
27/05/2019	0.08521000	0.04244000	0.32655000	-0.01183000	0.11701730	0.03704	-0.14743000	-0.09145000	-0.05982000	-0.33732000	0.10865060		0.08168000	0.09582000	0.15491000	-0.06395000	0.08503850		0.04887200	0.02457700	0.15697200	-0.00779600	0.06110865		-0.57100000	-0.71460000	0.35540000	-1.08600000	0.5591170	
26/06/2019	0.08966000	0.05050000	0.23815000	0.01389000	0.07683444		-0.16428000	-0.13191000	-0.07674000	-0.26821000	0.06619307		0.10054000	0.09255000	0.22431200	-0.03977000	0.08864346		0.05077000	0.03244000	0.14610000	0.01185000	0.04275552		-0.82340000	-0.65980000	0.47490000	-2.14550000	0.80137200	
01/07/2019	0.13779000	0.10659000	0.31165000	0.04558000	0.09169474		-0.16013000	-0.17181000	-0.02208000	-0.29014000	0.08358649		0.01361000	0.03430000	0.20524000	-0.17033000	0.11794790		0.08776000	0.07230000	0.20058000	0.02504000	0.05308325		0.30160000	-0.43160000	0.49610000	-1.51290000	1.93966000	
11/07/2019	0.11715000	0.06890000	0.29986000	0.04314000	0.10177540		-0.20931000	-0.16720000	-0.08381000	-0.39745000	0.10931570		0.07619000	0.11972000	0.20322000	-0.07319000	0.10845900		0.06707000	0.05238000	0.17814000	0.02593000	0.05419898		-0.65290000	-1.14440000	0.99230000	-1.71710000	1.02044000	
26/07/2019	0.07784000	0.05776000	0.21396000	0.02875000	0.05737238		-0.12696000	-0.10000000	-0.01046000	-0.27660000	0.09376295		0.05675000	0.07657000	0.18544000	-0.06935000	0.10483980		0.04550000	0.05134000	0.07580000	0.01850000	0.02115020		-0.47270000	-0.74220000	1.00000000	-1.43750000	0.98041478	
25/08/2019	0.09092000	0.06482000	0.24304000	0.02359000	0.08273452		-0.17160000	-0.15352000	-0.08473000	-0.30720000	0.08154490		0.08160000	0.08657000	0.17707000	0.02643000	0.05313772		0.05341000	0.03984000	0.14667000	0.01492000	0.04529374		-0.44650000	-0.51530000	-0.16300000	-1.06430000	0.30009230	
30/08/2019	0.11770000	0.10377000	0.23908000	0.02437000	0.06944172		-0.17400000	-0.15380000	-0.04770000	-0.32330000	0.08141065		0.07895000	0.06273000	0.15063000	0.02817000	0.04808668		0.07019000	0.04990000	0.12376000	0.01767000	0.03834234		-0.74690000	-0.67720000	-0.25610000	-1.48830000	0.42688000	
14/09/2019	0.09381000	0.07519000	0.21746000	0.02049000	0.06787488		-0.16742000	-0.15846000	-0.08208000	-0.31498000	0.06905415		0.08602000	0.05300000	0.17663000	0.01235000	0.06617357		0.05680000	0.04891000	0.12173000	0.01133600	0.03803360		-0.47526000	-0.33757000	-0.08654000	-0.91169000	0.32308540	
03/11/2019	0.05197700	0.02448000	0.20052200	-0.03557200	0.07205518		-0.09853000	-0.07065000	-0.01973000	-0.20894000	0.06164809		0.05004000	0.02394000	0.15628000	-0.05151000	0.05723621		0.02896000	0.02471900	0.09473900	-0.02797300	0.03782288		-0.15047000	-0.12373000	0.14700000	-0.45616000	0.38526060	
18/11/2019	0.04089300	0.02932000	0.10016400	0.04754599			-0.07466000	-0.07350000	0.02615000	-0.10200000	0.05598533		0.05611600	0.05483500	0.17522100	-0.06021600	0.07582775		0.03307000	0.02317000	0.09960400	0.03048776			-0.02150000	-0.02549000	0.06340000	-0.07714300	0.59296501	
18/12/2019	0.08820000	0.06886000	0.24848000	0.02574000	0.07115438		-0.12691000	-0.11238000	-0.02810000	-0.26232000	0.07584746		0.04943000	0.05231000	0.10381000	-0.05379000	0.04519011		0.05703000	0.04180000	0.14775000	0.01457000	0.04171474		-0.19210000	-0.26690000	0.78880000	-0.46600000	0.38313290	
18/12/2019	0.10823000	0.10069000	0.24026000	-0.03403000	0.08802644		-0.16784900	-0.19910000	-0.00543100	-0.31601700	0.09247931		0.09874600	0.07287600	0.31531500	0.001031100	0.08900288		0.05924000	0.05731000	0.14684000	-0.02392000	0.04940011		-0.33376100	-0.23222600	-0.00254900	-1.00861000	0.28459410	

ESTACIONES DE LA REMMAQ																								
CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS																								
	NO2						O3						SO2						PM2.5					
VARIABLES ESTADÍSTICAS	Media	Mediana	Maximos	Minimos	Desviación estandar	Moda	Media	Mediana	Maximos	Minimos	Desviación estandar	Moda	Media	Mediana	Maximos	Minimos	Desviación estandar	Moda	Media	Mediana	Maximos	Minimos	Desviación estandar	Moda
FECHA																								
3/1/2016	15,72	15,68	21,74	7,76	5,147912		59,375	43,56	101,145	39,085	27,38665		4,602143	4,88	7,875	1,865	2,470981		8,126	7,495	14,645	1,155	5,208693	
23/1/2016	12,985	12,4925	18,025	8,93	3,829493		32,96571	34,295	41,5	13,29	9,451396		6,517143	3,235	21,965	1,895	7,120549		10,742	11,675	22,48	1,905	7,822498	
22/4/2016	10,873	10,87	12,3	9,2	1,328606		42,55571	42,355	48,175	34,395	4,621321		1,652857	1,37	2,94	1,13	0,6338694		7,808	5,92	14,915	5,195	4,034742	
1/6/2016	19,3684	19,27	27,05	7,73	7,872903		44,38143	43,99	53,995	31,65	7,309414		4,133571	3,615	6,975	1,98	1,787926		15,463	12,635	24,31	9,51	5,923965	
10/8/2016	18,94375	20,3075	23,1	12,06	5,225772		57,335	60,31	63,705	46,305	7,172169		3,833333	3,625	5,315	2,29	1,269822		18,52375	13,0575	37,87	10,11	13,09395	
20/8/2016	15,57	15,45	17,415	13,965	1,747724		70,45417	67,815	80,585	64,04	7,105457		1,536667	1,6525	2,205	0,665	0,5644171		27,565	13,73	74,705	8,095	31,58443	
30/8/2016	18,234	13,2	35,53	12,17	9,878376		66,63286	69,135	76,09	52,37	8,500332		3,308452	2,885	5,348333	1,555	1,409446		17,866	18,43	28,29	8,49	7,650845	
9/9/2016	14,76525	13,27	20,871	11,65	4,156373		57,36	56,465	64,83	51,68	6,366197		2,55875	2,635	3,93	1,035	1,187963	2,885	12,425	11,275	17,11	8,89	4,228945	
29/9/2016	21,49583	19,515	40,95	9,25	11,99725		70,45857	73,205	87,67	47,535	13,27126		6,882857	3,688	7,791	2,395	9,307681		15,377	16,8	18,82	7,3	4,754337	
29/10/2016	14,1825	14,6025	19,495	8,155	4,937492		63,63429	61,735	79,435	52,965	8,874334		5,137143	5,025	7,02	3,395	1,3694		14,343	14,525	25,965	5,665	7,785501	
8/11/2016	24,65667	19,6275	51,49	14,285	13,7332		61,11429	65,765	85,945	28,425	19,23182		22,09833	15,7025	51,27	3,94	19,20085		25,827	27,605	28,7	18,325	4,272459	
28/11/2016	18,12786	17,905	24,6	13,845	3,959513		50,74875	49,5125	65,24	44,015	6,412331		6,600625	6,9475	10,385	3,73	2,31873		17,365	17,095	24,48	11,625	4,831186	
8/12/2016	33,53	37,44	48,815	13,18	13,33948		45,21375	45,855	60,205	25,505	12,94079		15,99938	8,305	63,36	3,175	19,90541		26,33167	25,745	33,595	19,995	4,494144	
18/12/2016	18,13357	20,98	23,02	7,85	5,694333		57,71041	58,24	80,06	25,91826	16,93484		4,368125	2,97	16	1,4	4,770646		14,79417	14,1675	26,24	6,495	8,009983	
28/12/2016	27,89667	29,3775	37,45	14,38	8,411543		39,31592	40,495	52,315	24,745	10,21371		12,83643	11,78	25,43	6,22	6,860307		34,246	36,745	41,85	24,745	8,302537	
28/3/2017	22,53	18,61	41,47	10,3	12,72898		52,96	48,82	72,83	39,69	11,15218		2,401	2,485	4,590	-0,495	1,743086		27,88	27,82	46,23	19,32	9,015521	
17/4/2017	13,71	13,48	24,13	7,43	5,215723		38,94	38,8	52,68	30,68	7,546784		2,171	2,230	2,860	1,435	0,4094748		15,460	18,110	21,120	5,615	5,931522	
27/4/2017	18,32	17,05	30,05	11,13	5,858181		51,27	51,58	58,48	43,26	5,661606		4,657	4,812	5,675	3,305	0,8893133		18,28	17,75	25,67	11,1	4,657402	
17/5/2017	28,25	20,28	49,59	13,57	14,97495		48,61	49,01	56,59	39,6	5,904173		3,210	2,817	5,470	0,265	1,749102		23,73	20,28	38,39	10,35	10,48636	
6/6/2017	13,154	12,695	18,295	7,365	4,161268		58,09	61,24	66,44	46,62	8,418149		1,837	2,047	3,120	-0,260	1,131898		11,96	10,9	24	5,94	5,193589	
6/7/2017	10,379	9,175	15,515	6,400	3,130559		40,42	39,96	48,8	31	5,911207		1,910	1,840	2,870	0,750	0,8813957		11,097	9,865	23,450	4,765	5,918731	
16/7/2017	16,21	16,81	21,14	10,54	4,117416		59,93	62	64,06	48,97	5,343926		10,284	10,023	16,510	3,970	4,477859		29,86	27,9	50,63	13,59	11,41006	
5/8/2017	13,618	14,675	17,680	6,745	4,353335		41,02	41,56	48,56	29,59	5,589936		2,489	2,132	4,985	0,585	1,305203		11,88	9,91	25,8	3,66	6,540247	
15/8/2017	15,535	16,900	21,530	9,945	4,84488		74,84	79	92,04	51,200	12,81017		2,401	2,447	4,035	1,195	0,9025905		19,07	19	26,15	11,1	5,127028	
4/9/2017	12,425	12,555	19,005	8,060	3,77413		78,92	80,06	91,19	63,25	8,691292		1,132	0,975	2,100	0,500	0,5345822		10,173	7,315	24,900	6,520	6,033254	11,1
9/10/2017	15,79	16,04	20,51	10,06	3,720504		72,01	75,55	80,61	59,55	8,308801		1,937	2,035	3,125	0,85	0,7809515		16,221	15,510	32,210	7,265	7,278988	
19/10/2017	12,911	13,365	19,555	7,645	4,299227		70,57	74,36	89,73	43,59	15,20888		1,0325	0,8725	2,8800	-0,2350	0,9219273		16,34	13,24	31,15	3,31	10,68567	
24/10/2017	24,52	25,14	39,23	9,08	10,41749		56,69	61,1	74,66	29,32	16,03457		2,260	2,315	3,515	0,365	1,019961		20,97	16,04	41,19	10,1	12,35371	
3/11/2017	21,66	20,35	35,72	11,33	9,673838		80,92	79,14	104,22	56,62	16,8094		2,096	2,080	3,635	0,800			26,77	26,95	41,3	11,1	10,02127	
8/11/2017	30,81	24,33	47,02	19,82	11,82371		78,39	80,22	104,06	46,34	19,64583		3,029	3,167	4,535	1,440	1,116562		35,28	36,65	68,82	11,65	16,95161	
18/11/2017	31,83	29,93	51,04	16,59	11,88294		57,6	62,68	84,75	14,32	22,6739		5,434	5,902	7,745	1,720	2,125986		20,352	20,170	34,530	8,385	9,526	
8/12/2017	12,272	12,260	18,250	7,755	3,770465		58,93	60,98	79,03	36,52	12,93853		2,964	3,203	4,555	1,365	1,185405		14,100	14,393	22,950	6,475	5,435632	
13/12/2017	18,98	21,11	29,42	10,29	6,959674		59,1	60,42	76,09	32,85	14,00646		1,932	2,010	3,035	0,300	0,8367835		15,594	11,578	36,300	3,630	11,18466	
18/12/2017	19,79	19,02	39,84	6,79	10,15437		48,58	50,33	68,13	30,88	12,14505		6,240	2,920	30,395	1,130	9,798278		16,53	17,8	24,08	3,35	6,702809	

ESTACIONES DE LA REMMAQ																								
CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS																								
VARIABLES ESTADÍSTICAS	NO2						O3						SO2						PM2.5					
	Media	Mediana	Maximos	Minimos	Desviación estandar	Moda	Media	Mediana	Maximos	Minimos	Desviación estandar	Moda	Media	Mediana	Maximos	Minimos	Desviación estandar	Moda	Media	Mediana	Maximos	Minimos	Desviación estandar	Moda
FECHA																								
07/01/2018	13.09929	12.515	22.08	8.47	4.431241		54.81625	54.6	71	35.17	11.06581		1.71125	1.5475	4.45	0.695	1.225444		14.68333	14.3025	19.36	10.65	2.896435	
01/02/2018	20.54667	21.9225	30.145	8.35	7.161191		59.90125	58.7275	74.37	44.29	10.72239		2.12	2.4725	3.215	0.69	1.066634		17.8525	18.255	25.445	8.53	5.881173	
18/03/2018	20.83286	19.08	39.905	12.33	8.786056		63.77813	64.815	79.975	36.715	12.98115		11.81125	9.185	33.435	2.385	9.642049		23.37417	23.7275	35.58	9.62	9.192669	
28/03/2018	30.32714	30.57	52.55	7.115	16.87663		52.07625	54.56	73.5	20.645	15.82287		12.47	5.8125	62.145	1.45	20.37451		27.87562	27.825	46.23	19.315	9.015521	
12/04/2018	39.40929	31.03	59.53	21.895	16.68566		62.06562	57.36	91.045	48.655	14.11097		3.990625	3.64	6.715	1.9	1.770814		21.38786	20.825	33.385	7.77	8.220046	
17/04/2018	12.46214	11.795	17.78	5.555	4.087664		38.49571	37.94	45.485	32.13	5.300628		1.776875	1.5175	3.41	1.2	0.7504615		15.46	18.11	21.12	5.615	5.931522	
22/04/2018	8.457857	8.56	10.9	5.115	1.998831		43.56562	39.39	60.975	36.925	8.316021		1.45875	1.1525	3.735	-0.05	1.262027		19.94857	19.605	38.85	7.125	10.81309	
01/06/2018	15.16143	14.11	27.245	6.475	6.223076		34.59625	33.3075	43.48	29.845	4.684032		3.106875	3.0975	4.73	1.92	0.8673109		9.861111	8.04	21.35	4.75	4.887217	
11/06/2018	13.72667	12.245	21.55	10.23	4.42677		46.10714	44.13	57.71	35.295	7.956688		3.298571	3.43	3.775	2.34	0.4997892		17.05	14.3025	45.555	5.37	12.25984	
21/06/2018	11.46833	10.5225	16.835	7.88	3.321278		36.37375	37.14	40.76	29.05	3.576878		2.1675	1.985	3.395	1.435	0.657104		16.5225	14.9775	40.04	7.46	10.2622	
06/07/2018	20.15299	22.0475	24.3487	12.01542	4.444708		37.45813	37.17	42.23	32.39	2.966305		1.681875	2.0225	2.845	-0.125	1.04299		11.09667	9.865	23.25	4.765	5.918731	
11/07/2018	12.32786	11.47	21.17	7.205	4.600167		40.36	40.63	48.985	32.895	6.004085		2.586875	2.61	3.94	1.285	0.8477404		10.64444	12.655	15.72	2.225	4.725138	
16/07/2018	11.70643	11.905	20.65	6.825	4.490298		59.54563	61.0675	65.2	48.25	5.359238		1.479375	1.255	2.51	0.62	0.7397414		29.86444	27.9	50.635	13.585	11.41006	
21/07/2018	11.70643	11.905	20.65	6.825	4.490298		43.85688	43.3975	57.005	32.775	7.276462		2.503125	2.5675	4.28	1.37	0.9430722		11.95889	12.145	21.335	6.055	4.735275	
26/07/2018	14.96571	14.51	20.4	8.44	4.127544		45.44929	45.88	54.58	36.865	5.736373		2.201875	1.885	3.635	1.675	0.7339178		9.631667	9.37	17.52	3.14	4.437861	
05/08/2018	9.437143	8.92	12.325	6.005	2.112609	9.39	48.77063	49.955	55.545	42.345	4.417283	69.145	8.946875	10.155	13.995	3.115	3.990253	1.655	11.88444	9.91	25.8	3.66	6.540247	13.455
10/08/2018	7.273571	8.635	11.1	-0.325	3.798986		50.51812	51.02	54.26	41.925	3.97479		1.38875	1.1325	3.335	0.43	0.8705079		17.62111	15.425	26.97	9.655	6.003338	
15/08/2018	10.92429	10.24	15.74	7.195	2.870667		48.88875	49.4175	55.49	40.865	5.955526		1.519375	1.4825	2.935	0.87	0.6659818		19.06687	19.005	26.15	11.1	5.127028	
20/08/2018	12.91214	10.435	22.32	7.53	5.362622		54.51313	52.1375	69.175	44.9	7.918992		1.43625	1.25	2.965	0.635	0.7122838		19.17278	18.2	31.235	8.77	7.74809	
25/08/2018	11.70214	11.975	17.155	8.25	3.253617		74.66938	75.675	80.165	64.805	4.560801		1.3925	1.225	2.765	0.735	0.6531189		11.79556	4.595	59.225	0.06	18.71884	
30/08/2018	12.76357	12.42	22.47	6.89	5.019902		64.9525	65.365	73.435	51.82	6.027966		1.735625	1.8	2.815	0.865	0.5748381		8.893333	10.225	15.81	1.31	4.528139	
19/09/2018	13.41857	12.375	22.125	9.005	4.286365		64.81687	64.5975	74.79	52.98	7.64298		1.70375	1.6025	3.22	0.85	0.6844797		35.20667	37.005	46	22.75	7.517843	
24/09/2018	12.9	11.6875	21.24	8.305	4.727824		68.20357	68	74.91	53.145	7.638084		1.215714	1.49	1.85	0.02	0.7367238		13.6175	13.8025	20.615	7.3	4.442946	
29/09/2018	14.95214	15.525	21.505	6.685	4.709724		74.77438	76.86	86.525	57.5	8.83758		2.171875	2.2	3.245	1.25	0.6101635		19.20222	15.135	40.575	11.5	9.30018	
14/10/2018	25.82214	27.785	38.645	13.26	9.835183		54.48938	56.81	66.055	37.52	10.95286		9.405	7.0625	30.6	3.4	8.866636		14.94111	14.45	25.485	7.09	5.899215	
24/10/2018	51.82	65.72	74.34	13.905	25.68754		54.26312	54.485	98.545	25.565	24.27994		18.86812	10.7125	74.39	2.13	23.37174		20.97125	16.0375	41.19	10.1	12.35371	
18/11/2018	17.22429	19.1	26.48	5.79	7.699214		64.20188	66.5525	73.065	44.54	10.19133		3.353125	3.4275	4.96	1.75	1.07747		20.35167	20.17	34.53	8.385	9.526	
23/11/2018	23.25571	22.35	33.11	12.655	7.813228		54.2275	53.3525	71.405	38.39	10.78081		3.055	2.26	9.34	0.85	2.696344		27.11056	30.725	46.255	6.39	12.40714	
28/11/2018	28.77786	29.14	47.83	16.595	12.33277		52.49813	52.24	62.905	38.36	9.128902		3.2	3.02	4.655	1.975	0.9635759		15.24056	15.29	24.48	7.75	5.961849	
23/12/2018	7.868571	7.335	11.06	4.985	2.020379		49.10875	50.725	60.685	34.8	7.548671		2.02375	1.575	7	-0.07	2.119395		15.90667	15.865	21.885	9.385	4.540836	
28/12/2018	8.735	7.325	14.855	4.805	3.440801		42.47563	41.9225	51.985	36.835	4.612291		1.29375	1.5	1.91	0.235	0.5554905		29.14389	31.005	52.3	12.35	12.58923	
02/01/2019	7.016	5.985	11.995	3.460	3.022545		41.39	41.09	52.4	34.51	5.205331		1.020	1.095	1.810	-0.025	0.6532151		16.434	10.915	48.400	6.220	13.52408	
12/01/2019	17.28	13.96	28.77	4.31	9.334902		45.44	46.77	56.27	34.81	8.052302		2.534	2.587	3.075	1.630	0.5177781		18.56	16.88	30.46	10.9	6.512781	
22/01/2019	7.786	7.130	14.920	2.155	4.790231		41.57	43.07	46.85	32.63	5.017379		1.689	1.770	2.455	0.345	0.7257333		15.45	13.68	30.93	7.34	7.698394	
27/01/2019	8.594	8.710	11.285	6.080	2.205413		47.62	47.86	58.62	33.81	7.161045		2.022	2.353	2.605	0.64	0.7071469		13.44	9.7	28.5	4.34	8.275471	
08/03/2019	13.42	14.03	21.89	5.87	5.173734		69.29	71.82	79.44	52.09	8.669472		2.329	2.230	3.665	1.285	0.7901706		12.987	12.575	16.800	8.885	2.57887	
23/03/2019	24.398	23.635	46.270	8.245	13.53659		65.77	67.46	76.5	49.95	7.702744		4.660	4.525	7.390	2.000	1.761608		22.95	22.18	44.33	10.64	9.420641	
28/03/2019	19.642	18.223	31.350	8.875	10.04043		65.98	65.72	75.53	48.44	9.711076		2.269	2.480	2.840	1.245	0.6003617		24.76	22.45	42.71	14.49	9.750913	
02/04/2019	21.210	16.185	36.550	3.385	13.37492		46.12	46.85	58.57	33.2	8.519944		2.598	2.712	3.690	1.225	0.8220184		19.75	16.02	35.13	9.26	8.830516	
12/04/2019	14.85	17.87	21.700	4.4	6.92267		57.62	59.8	65.63	41.97	7.165949													

Variables estadísticas de las bandas de los PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC y contaminantes atmosféricos

PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC																										
VARIABLES ESTADÍSTICAS	AOD UNCERTAINTY						CWV						OPTICAL DEPTH 047						OPTICAL DEPTH 055							
	Media	Mediana	Maximos	Minimos	Desviación estándar	Moda	Media	Mediana	Maximos	Minimos	Desviación estándar	Moda	Media	Mediana	Maximos	Minimos	Desviación estándar	Moda	Media	Mediana	Maximos	Minimos	Desviación estándar	Moda		
FECHA																										
31/1/2016	0,03114444	0,0255	0,054	0,0198	0,0112057	0,0406	1,345333	1,222	1,749	1,065	0,2495266	1,43	0,08228571	0,079	0,113	0,042	0,02505803	0,113	0,05628571	0,054	0,077	0,029	0,0170657	0,066		
23/1/2016																										
22/4/2016	0,03824444	0,0363	0,0549	0,0277	0,00930458		1,446444	1,479	1,77	1,033	0,2185035		0,2224	0,226	0,294	0,153	0,06057475		0,154	0,157	0,204	0,105	0,0425147			
1/6/2016																										
10/8/2016	0,08124444	0,0788	0,1347	0,0565	0,02426505		1,305667	1,385	1,84	0,611	0,4026366		0,071	0,052	0,148	0,022	0,04871345		0,0488	0,036	0,102	0,015	0,03362588			
20/8/2016																										
30/8/2016	0,03312222	0,0332	0,0469	0,0204	0,00757047		1,458556	1,499	1,925	0,916	0,3195951		0,2086	0,201	0,278	0,173	0,04329319		0,1442	0,139	0,193	0,119	0,03051557			
9/9/2016	0,1023667	0,0865	0,1668	0,0707	0,0323046		0,84425	0,742	1,408	0,398	0,3989908															
29/9/2016	0,06082222	0,0655	0,0858	0,0332	0,01838918		1,596333	1,541	1,95	1,201	0,2845804		0,192	0,204	0,266	0,12	0,05274783		0,1324286	0,141	0,184	0,184	0,03690915			
29/10/2016	0,09127778	0,0881	0,1173	0,0699	0,0162851		1,231222	1,17	1,602	0,987	0,2381642		0,180375	0,1595	0,343	0,06	0,1052113		0,12475	0,1095	0,24	0,041	0,0741538			
8/11/2016																										
28/11/2016	0,08323333	0,0773	0,1475	0,0543	0,02921468		1,592	1,517	1,942	1,333	0,2129178		0,2832	0,276	0,359	0,208	0,05530552		0,197	0,191	0,251	0,144	0,03935098			
8/12/2016																										
18/12/2016	0,04803333	0,0497	0,0729	0,0201	0,01729162	1,521889	1,429	1,838	1,266	0,2090995	0,1697778	0,183	0,232	0,091	0,0444769	0,117	0,126	0,161	0,062	0,03092329						
28/12/2016	0,05033333	0,0422	0,078	0,0372	0,0138711	1,637667	1,531	1,918	1,359	0,2252543	0,1236667	0,109	0,199	0,086	0,03832754	0,085	0,075	0,137	0,059	0,02665052						
28/3/2017						-																				
17/4/2017																										
27/4/2017	0,02352	0,024	0,0344	0,0147	0,00612327		1,597	1,553	1,933	1,418	0,1921685	0,3408	0,352	0,403	0,229	0,07146817	0,2388	0,246	0,284	0,159	0,05142665					
17/5/2017							1,053	1,061	1,301	0,783	0,1829516	0,05567	0,053	0,095	0,029	0,02425902	0,03811	0,036	0,065	0,02	0,01648821					
6/6/2017	0,0433	0,0417	0,0668	0,0297	0,01157756		0,9366	0,852	1,2030	0,7787	0,1692222	0,12626	0,12628	0,18077	0,05874	0,03754043	0,08667	0,08646	0,12439	0,03961	0,02604191					
6/7/2017																										
16/7/2017	0,02361	0,02451	0,03267	0,01421	0,00680474		1,059	0,995	1,315	0,879	0,1424561	0,04433	0,046	0,069	0,022	0,0145	0,03033	0,031	0,047	0,015	0,00987421					
5/8/2017																										
15/8/2017	0,04374	0,0443	0,0592	0,0263	0,01053294		1,511	1,450	1,918	1,254	0,2128181	0,2167	0,1895	0,427	0,08	0,1073722	0,1505	0,1305	0,301	0,055	0,07608454					
4/9/2017	0,05946	0,0593	0,0741	0,0423	0,01171464																					
9/10/2017																										
19/10/2017																										
24/10/2017																										
3/11/2017	0,04788	0,0468	0,0683	0,0221	0,01291489	1,563	1,533	1,908	1,070	0,2802838	0,2872	0,28	0,355	0,249	0,03997124	0,1996	0,194	0,248	0,173	0,02839542						
8/11/2017	0,08326	0,084	0,123	0,0413	0,02813002	1,451	1,405	1,919	1,118	0,2728626	0,374	0,37	0,507	0,249	0,1055841	0,2615	0,2585	0,357	0,172	0,07569456						
18/11/2017																										
8/12/2017	0,06782	0,0624	0,1271	0,0406	0,02697646	1,343	1,335	1,814	0,662	0,3905666	0,3692	0,375	0,552	0,196	0,1204166	0,2598	0,2635	0,394	0,134	0,087803						
13/12/2017																										
18/12/2017																										
7/1/2018						0,0572	1,209111	1,118	1,503	1,04	0,1774574	1,39	0,1258889	0,117	0,222	0,08	0,0431869	0,019	0,08666667	0,08	0,154	0,055	0,03009568	0,036		
1/2/2018	0,05476667	0,0533	0,0881	0,0289	0,01783157		1,494444	1,39	1,736	1,3	0,1856415		0,42	0,42	0,42	0,42	no		0,296	0,296	0,296	0,296	0,296			
18/3/2018	0,06661111	0,0572	0,0931	0,0411	0,0188367		1,180222	1,137	1,399	1,072	0,1188852		0,06025	0,0555	0,149	0,019	0,0403618		0,041	0,0375	0,102	0,013	0,02775402			
28/3/2018							1,547889	1,539	2,235	0,838	0,5098003		0,272	0,297	0,311	0,208	0,0558659		0,189	0,206	0,217	0,144	0,03935734			
12/4/2018	0,04277778	0,0396	0,0586	0,0298	0,01069822		1,536444	1,536	2,074	0,962	0,3714775		0,2141429	0,22	0,282	0,13	0,0508181		0,148	0,152	0,195	0,089	0,03563238			
17/4/2018	0,07938889	0,0684	0,1541	0,0393	0,03546979		1,295333	1,255	2,045	0,613	0,5344616		0,17075	0,199	0,235	0,05	0,0851719		0,11825	0,138	0,163	0,034	0,05944956			
22/4/2018	0,05898889	0,0643	0,0717	0,0311	0,01386321		1,446222	1,384	1,816	1,164	0,2315193		0,1635714	0,156	0,377	0,043	0,1085263		0,1128571	0,108	0,263	0,029	0,07602725			
1/6/2018	0,01954444	0,0186	0,0262	0,0141	0,00407342																					
11/6/2018	0,06436667	0,0623	0,1005	0,039	0,01808363		1,185444	1,205	1,521	0,757	0,2629487		0,586	0,586	0,586	0,586	no		0,418	0,418	0,418	0,418	no			
21/6/2018							0,685667	0,664	0,796	0,615	0,06352952															
6/7/2018	0,06831111	0,0716	0,1021	0,0317	0,02245682		1,433667	1,346	1,731	1,229	0,1909705		0,1588889	0,136	0,35	0,019	0,1060147		0,1101111	0,094	0,245	0,013	0,07453429			
11/7/2018	0,04184444	0,0398	0,0615	0,0304	0,01033902		1,333333	1,242	2,098	0,869	0,3884875		0,264	0,264	0,264	0,264	no		0,183	0,183	0,183	0,183	no			
16/7/2018	0,07565556	0,0666	0,144	0,0351	0,03125244																					
21/7/2018	0,05571111	0,0504	0,0804	0,0374	0,01344298																					
26/7/2018						0,0572	1,326333	1,248	1,638	1,147	0,1773824	1,39	0,0454444	0,046	0,068	0,019	0,0138484	0,019	0,031	0,031	0,046	0,013	0,0093675	0,036		
5/8/2018	0,03705556	0,0358	0,0618	0,0244	0,01279161		1,305667	1,385	1,84	0,611	0,4026366		0,071	0,052	0,148	0,022	0,0487135		0,0488	0,036	0,102	0,015	0,03362588			
10/8/2018	0,08124444	0,0788	0,1347	0,0565	0,02426505																					
15/8/2018							1,289222	1,218	1,561	1,049	0,1934915		0,1981111	0,196	0,287	0,15	0,0397286		0,1368889	0,135	0,199	0,103	0,0280645			
20/8/2018	0,02997778	0,0315	0,0439	0,0202	0,00811276		1,099444	1,067	1,249	0,973	0,09201917		0,0825556	0,064	0,197	0,027	0,0548181		0,05633333	0,043	0,135	0,018	0,03783186			
25/8/2018	0,06762222	0,0596	0,099	0,0528	0,01694512		1,296222	1,186	1,543	1,102	0,1765147		0,09733333	0,072	0,287	0,027	0,0758811		0,06688889	0,049	0,199	0,018	0,05287354			
30/8/2018	0,09346667	0,0869	0,129	0,0567	0,02752853		1,242889	1,197	1,556	0,976	0,2313339		0,15175	0,138	0,234	0,097	0,059253		0,10425	0,0945	0,162	0,066	0,04159803			
19/9/2018	0,05337778	0,0528	0,0826	0,0272	0,01640859		1,146667	1,192	1,554	0,449	0,3113704		0,398	0,398	0,398	0,398	no		0,278	0,278	0,278	0,278	no			
24/9/2018	0,1019222	0,1056	0,1468	0,0578	0,03250822		0,944	0,91	1,122	0,755	0,1205975		0,1193333	0,106	0,204	0,045	0,0641366		0,08222222	0,073	0,142	0,03	0,04479893			
29/9/2018	0,06978889	0,0681	0,0894	0,0408	0,01631919		0,9132222	0,754	1,177	0,159	0,5661925		0,3775	0,3775	0,448	0,307	0,0997021		0,265	0,265	0,316	0,214	0,0712489			
14/10/2018	0,04492222	0,042	0,0616	0,0333	0,00999997		0,7632222	0,792	0,98	0,512	0,1360448		0,0782222	0,077	0,176	0,019	0,0571944		0,05344444	0,052	0,121	0,013	0,03936087			
24/10/2018	0,09043333	0,0943	0,1315	0,0532	0,02262178		1,761556	1,701	2,173	1,448	0,2570915		0,4271429	0,409	0,533	0,337	0,07136626		0,3001429	0,28						

PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC																								
VARIABLES ESTADÍSTICAS	ADD UNCERTAINTY						CWV						OPTICAL DEPTH 047						OPTICAL DEPTH 055					
	Media	Mediana	Maximos	Minimos	Desviación estándar	Moda	Media	Mediana	Maximos	Minimos	Desviación estándar	Moda	Media	Mediana	Maximos	Minimos	Desviación estándar	Moda	Media	Mediana	Maximos	Minimos	Desviación estándar	Moda
	FECHA																							
02/01/2019	0.037	0.0404	0.0537	0.0212	0.01228882		1.095	1.077	1.303	0.902	0.1523425		0.1531	0.144	0.218	0.095	0.04508449		0.1054	0.099	0.151	0.065	0.03140108	
12/01/2019	0.06711	0.05575	0.1476	0.0331	0.03561919		1.482	1.541	1.955	0.667	0.3693836		0.2883	0.2875	0.387	0.191	0.09624751		0.2005	0.2005	0.27	0.131	0.0682764	
22/01/2019	0.0586	0.0512	0.122	0.0328	0.02773279		1.165	1.204	1.489	0.677	0.2966259		0.085	0.086	0.174	0.019	0.05218046		0.05833	0.059	0.12	0.013	0.03601481	
27/01/2019																								
08/03/2019	0.0465	0.0435	0.0673	0.032	0.01268946		1.362	1.292	1.943	0.735	0.4062112													
23/03/2019	0.04082	0.0444	0.0547	0.0255	0.01056761		1.738	1.674	2.135	1.451	0.2440673		0.2848	0.2895	0.309	0.251	0.02447277		0.1978	0.2005	0.216	0.174	0.01755705	
28/03/2019	0.07658	0.0773	0.1023	0.0369	0.02072769		1.888	1.739	2.406	1.436	0.368552		0.33	0.261	0.546	0.252	0.1441203		0.2305	0.181	0.385	0.175	0.1030906	
02/04/2019	0.06437	0.0621	0.1129	0.0388	0.02047889		1.892	1.826	2.461	1.488	0.3493128													
12/04/2019																								
22/04/2019	0.05269	0.0523	0.0767	0.0285	0.01868692		1.653	1.742	2.220	0.876	0.4281101		0.4534	0.431	0.568	0.394	0.06725548		0.32	0.304	0.405	0.275	0.049985	
27/05/2019	0.04308	0.0434	0.0654	0.0293	0.01023423		1.703	1.702	2.196	1.147	0.3757584		0.3847	0.433	0.498	0.223	0.1437301		0.27	0.305	0.351	0.154	0.1030582	
26/06/2019																								
01/07/2019																								
11/07/2019	0.05634	0.0526	0.0758	0.0381	0.01471921		1.347	1.290	1.591	1.162	0.1637865		0.05267	0.045	0.088	0.023	0.02387991		0.036	0.031	0.06	0.016	0.01615549	
26/07/2019																								
25/08/2019																								
30/08/2019	0.04543	0.0363	0.0806	0.0319	0.01557257		0.7413	0.73	0.924	0.626	0.09221442		0.02933	0.029	0.045	0.019	0.00756637		0.02	0.02	0.031	0.013	0.00514782	
14/10/2019																								
03/11/2019	0.07176	0.0604	0.1161	0.0365	0.02816048		1.653	1.545	2.088	0.973	0.3516376								0.315	0.298	0.422	0.242	0.07834539	
18/11/2019	0.03192	0.0313	0.0469	0.0156	0.00949589		1.521	1.457	1.933	1.060	0.2945368		0.2719	0.27	0.393	0.212	0.05999841		0.189	0.187	0.275	0.147	0.04241462	
13/12/2019	0.02274	0.0209	0.034	0.0116	0.00721875		1.172	1.162	1.715	0.284	0.4198869													
18/12/2019	0.02274	0.0209	0.034	0.0116	0.00721875		1.172	1.162	1.715	0.284	0.4198869													

ESTACIONES DE LA REMMAQ																								
VARIABLES ESTADÍSTICAS	CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS																							
	NO2						O3						SO2						PM2.5					
	Media	Mediana	Maximos	Minimos	Desviación estandar	Moda	Media	Mediana	Maximos	Minimos	Desviación estandar	Moda	Media	Mediana	Maximos	Minimos	Desviación estandar	Moda	Media	Mediana	Maximos	Minimos	Desviación estandar	Moda
FECHA																								
3/1/2016	23,22	16,64	48,18	15,32	14,08282		39,01923	29,36167	77,13889	23,84522	19,74007		4,008023	2,925833	7,825	0,8878261	2,525608		13,88479	13,6	16,53875	12,37522	1,674442	
23/1/2016	15,37225	12,4925	27,574	8,93	8,339395		24,66513	24,43083	28,99917	20,8313	3,114299		4,339777	4,577083	6,732609	1,802083	1,984103		18,07472	17,93125	19,96708	16,74583	1,178973	
22/4/2016	19,60018	18,852	26,863	16,031	4,24391		18,69244	19,0213	21,59208	14,5419	2,468235		3,797653	3,886087	8,459167	1,552609	2,452026		17,397	17,06833	18,71783	16,44217	0,880899	
1/6/2016	24,5086	24,678	30,355	18,495	4,352621		19,02106	20,68125	25,84458	12,96458	4,517747		4,765714	4,609167	9,209167	2,308333	2,371589		21,798	18,43875	34,59958	16,84583	7,333051	
10/8/2016	21,4455	20,5385	25,56	19,145	2,82756		31,02366	29,87875	38,70542	24,72958	5,601901		2,922708	3,090417	3,775	1,537083	0,7763129		16,58429	15,485	24,0105	11,35667	5,36082	
20/8/2016	18,78725	19,266	23,51	13,107	4,938701		38,76928	35,22579	48,09125	32,84375	7,264848		2,143408	1,957679	3,6025	1,399167	0,7829039		16,39042	11,70917	34,03333	8,11	11,98562	
30/8/2016	27,6098	26,667	34,625	20,165	6,153856		28,39024	28,32417	33,592	22,27708	4,668522		3,923543	3,895217	5,905	2,015833	1,381021		21,74256	22,14542	29,0025	14,58542	5,39913	
9/9/2016	20,17807	21,04215	22,923	15,705	3,114196		36,08031	35,62021	44,21583	28,865	6,744232		2,777604	2,425833	4,645833	1,612917	1,305158		15,11153	14,7825	21,44958	9,1025	6,180114	
29/9/2016	31,93491	29,96388	39,947	26,5042	5,976814		29,20364	29,43125	39,63667	21,88042	6,103428		4,708121	3,678333	9,793333	2,123571	2,970475		19,21981	18,54375	26,04458	16,09875	4,000805	
29/10/2016	22,60617	24,755	29,479	14,311	6,191039		31,72759	30,4687	37,86833	26,24875	4,428054		4,402728	3,75125	7,509167	2,347826	1,814248		20,58883	19,20625	28,88542	16,14833	5,30064	
8/11/2016	26,36705	26,71292	33,27739	20,10318	5,380715		28,05743	26,71917	38,24391	18,33696	7,558497		6,135222	4,437273	14,10636	2,682609	3,949948		22,95642	23,9525	25,59917	18,47542	2,713702	
28/11/2016	29,74401	29,92333	38,79783	20,93292	7,617373		28,20748	27,71934	40,87391	20,45826	6,870114		5,381674	5,397745	8,653636	2,382917	1,853004		27,02181	26,9175	31,0575	20,86417	3,502201	
8/12/2016	39,02102	43,17292	49,84667	27,29375	8,888005		18,96252	18,14658	27,53524	13,60261	4,740912		10,4627	10,44321	20,525	2,60375	5,807368		23,98111	23,69396	28,24	20,67958	2,668627	
18/12/2016	34,31842	33,975	41,87042	25,96625	5,630797		26,87152	26,13871	35,46375	18,93391	5,759732		4,612111	3,57587	9,014583	1,973333	2,653286		20,47375	19,92708	30,41667	13,45125	6,084559	
28/12/2016	29,10836	27,1475	35,08917	22,33087	5,218134		22,18607	21,62313	32,86304	15,66739	6,17267		6,330958	6,612174	10,19458	3,28375	2,385651		21,50572	20,81167	24,42167	19,30042	2,423732	
28/3/2017	23,85	21,45	36,27	10,92	8,965466		19,04	17,91	25,75	14,98	3,699366		19,04	17,91	25,75	14,98	3,699366		20,91	19,52	29,96	13,39	6,083277	
17/4/2017	21,21	18,65	27,47	15,74	5,065363		16	15,74	23,34	9,82	4,738352		16	15,74	23,34	9,82	4,738352		15,53	16,01	18,99	11,64	2,603005	
27/4/2017	26,74	27,06	35,33	16,77	6,325994		23,49	23,34	28,33	18,11	3,678154		23,49	23,34	28,33	18,11	3,678154		20,07	20,59	23,29	16,5	2,345093	
17/5/2017	33,57	30,95	44	19,77	8,608721		20,11	21,71	27,59	12,68	5,583292		20,11	21,71	27,59	12,68	5,583292		22,006	24,540	34,460	6,511	9,01069	
6/6/2017	25,57	24,83	34,62	14,12	8,194463		28,13	28,74	38,25	19,8	5,639089		28,13	28,74	38,25	19,8	5,639089		15,05	15,58	19,47	10,58	3,244835	
6/7/2017	17,38	17,54	24,87	10,12	4,967515		18,75	19,2	21,16	13,56	2,54405		18,75	19,2	21,16	13,56	2,54405		12,778	12,063	21,335	7,877	4,039009	
16/7/2017	20,47	20,45	30,15	11,74	6,241074		28,77	28,8	38,52	18,24	6,229694		28,77	28,8	38,52	18,24	6,229694		22,42	22,69	29,27	15,09	4,110399	
5/8/2017	20,06	21,25	30,96	11,44	6,551852		22,32	22,66	31,9	12,08	5,83376		22,32	22,66	31,9	12,08	5,83376		17,048	14,942	25,675	7,927	6,658749	
15/8/2017	23,58	24,42	33,94	14,06	6,780671		33,67	35,2	42,86	22,6	5,911017		33,67	35,2	42,86	22,6	5,911017		17,49	15,27	26,68	12,93	4,994497	
4/9/2017	26,72	27,76	34,88	15,63	5,715127		46,45	44,29	61,18	41,35	6,557488		46,45	44,29	61,18	41,35	6,557488		12,951	12,888	16,925	9,503	2,412785	18,175
9/10/2017	30,55	29,56	40,9	22	7,20986		24,7	24,64	36,5	17,31	5,61647		24,7	24,64	36,5	17,31	5,61647		16,75	15,32	22,95	12,67	3,920971	
19/10/2017	22,8	26,12	27,53	12,62	5,699859		35,49	34,18	55,1	22,76	9,741334		35,49	34,18	55,1	22,76	9,741334		17,01	15,88	24,87	11,72	4,692464	
24/10/2017	26,24	28,21	33,38	17,19	6,74622		20,004	22,478	27,063	8,827	6,903041		20,004	22,478	27,063	8,827	6,903041		18,93	19,55	26,29	14,98	3,839363	
3/11/2017	21,72	20,19	31,36	12,2	7,081346		29,57	30,08	40,41	17,16	7,610408		29,57	30,08	40,41	17,16	7,610408		19,48	20,43	24,24	14,28	3,730726	
8/11/2017	34,22	33,77	46	23,64	7,67462		26,91	27,94	39,1	14,11	9,041087		26,91	27,94	39,1	14,11	9,041087		28,93	29,97	36,67	22,32	5,107672	
18/11/2017	28,12	26,66	37,62	21,53	5,793888		21,84	21,78	31,97	10,21	7,396099		21,84	21,78	31,97	10,21	7,396099		20,72	18,75	32,14	14,82	6,170039	
8/12/2017	21,51	22,39	28,02	14,47	5,333825		28,92	29,24	41,2	14,64	9,353762		28,92	29,24	41,2	14,64	9,353762		18,33	18,57	22,68	12,74	3,007725	
13/12/2017	29,45	28,83	34,99	21,88	4,49828		25,34	24,08	35,48	16,36	5,632176		25,34	24,08	35,48	16,36	5,632176		19,9	19,05	29,09	14,22	4,667773	
18/12/2017	24,06	23,2	29,03	20,89	3,131007		23,95	24,44	32,11	12,79	5,829589		23,95	24,44	32,11	12,79	5,829589		19,07	19,99	22,77	14,68	2,654991	

ESTACIONES DE LA REMMAQ																										
CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS																										
VARIABLES ESTADÍSTICAS	NO2						O3						SO2						PM2.5							
	Media	Mediana	Maximos	Minimos	Desviación estandar	Moda	Media	Mediana	Maximos	Minimos	Desviación estandar	Moda	Media	Mediana	Maximos	Minimos	Desviación estandar	Moda	Media	Mediana	Maximos	Minimos	Desviación estandar	Moda		
FECHA																										
07/01/2018	21.03126	20.71833	28.80773	16.28625	4.058623		22.78137	22.52174	27.57217	15.35522	3.912367		2.097862	1.446232	7.519565	0.4266667	2.265801		16.915	16.36688	19.30417	13.85458	2.073973			
01/02/2018	22.45838	22.38955	31.34636	13.76542	6.983469		27.08471	23.72261	36.81375	18.5013	7.053454		2.280846	1.574348	4.864583	0.6891667	1.666654		17.4191	17.93292	20.4075	13.08333	2.634108			
18/03/2018	20.83602	22.28667	26.64609	14.51667	4.672068		32.84187	32.93892	40.41583	26.64609	4.590239		4.247296	2.271757	13.40348	0.6354167	4.253117		19.64819	19.47771	29.02458	12.53792	6.243412			
28/03/2018	34.36508	37.90261	44.60167	19.79292	10.17649		23.36768	23.35267	30.30333	17.28708	4.545206		6.647194	4.753333	18.98391	1.255417	6.320377		20.90901	19.52437	29.95625	13.38625	6.083277			
12/04/2018	28.34558	25.23458	37.55333	19.93333	7.553179		22.49035	20.9487	32.95435	12.73857	6.600681		6.003211	3.064783	24.43875	1.543043	7.685089		23.30974	23.73458	27.66542	17.25609	3.414759			
17/04/2018	21.64001	20.1875	28.2525	13.86375	5.478145		19.13723	17.55336	31.50455	13.20783	6.123302		2.583783	2.353261	6.468696	0.5857143	1.926202		15.52869	16.01	18.98792	11.6425	2.603005			
22/04/2018	16.26614	16.575	20.82792	11.25391	3.247716		19.87821	17.70283	32.05087	15.20625	5.363083		2.066963	1.767473	4.414167	0.3830435	1.442436		20.52006	19.01438	31.3455	11.81167	5.952249			
01/06/2018	4.32326	19.66292	26.86333	15.40083	4.32326		15.95596	16.17522	18.8213	11.13083	2.59371		4.450136	3.194783	9.924583	1.8125	2.814702		15.61356	14.18625	20.48	10.4825	3.399032			
11/06/2018	20.76857	19.51143	27.99045	14.785	4.731309		20.2455	20.83388	24.56042	14.72591	3.091438		3.864258	3.582589	6.751364	1.904348	1.69629		14.31	11.63187	25.76083	8.987917	6.40376			
21/06/2018	27.14785	23.06609	63.40217	11.885	16.59748		20.07371	18.3209	30.92417	14.1187	5.779254		3.943505	3.775217	6.51875	0.5386364	1.475922		19.10581	19.26021	23.7425	14.31708	3.493342			
06/07/2018	20.15299	22.0475	24.3487	12.01542	4.444708		19.77922	17.21304	28.82391	15.5025	4.838894		3.194515	3.062618	5.693913	1.337917	1.446229		12.77773	12.06292	21.33542	7.876667	4.039009			
11/07/2018	17.48892	19.21739	20.6487	7.764583	4.417897		19.72311	19.74549	26.5075	14.15	4.06389		3.282274	2.925344	5.651667	2.02381	1.180589		12.20356	11.96458	19.29958	8.130417	3.260806			
16/07/2018	19.39188	20.13348	23.89583	10.37087	4.299706		35.70098	34.10979	47.28087	26.99682	7.421162		2.444488	2.474286	3.443913	1.446087	0.6401381		22.42204	22.69417	29.27292	15.09333	4.110399			
21/07/2018	19.39188	20.13348	23.89583	10.37087	4.299706		17.94367	18.09152	22.30875	12.54958	3.157828		4.589047	3.560217	11.52125	1.864583	3.206161		17.99269	16.07542	31.38542	11.78292	6.244955			
26/07/2018	22.27282	22.84292	28.44417	15.27435	5.0124		19.58621	19.52194	23.78429	13.70435	3.230234		2.79064	1.827174	6.108261	1.864583	1.979935		10.42681	9.807917	16.89708	6.105	3.256049			
05/08/2018	19.18814	17.72042	23.48609	16.40261	2.818999	18.9841667	21.59452	21.99686	25.2687	17.3687	2.959498		4.672935	4.416984	8.405652	2.468696	1.981017	1.8125	17.04819	14.94167	25.675	7.927083	6.658749			
10/08/2018	12.43122	15.57917	18.665	-0.01217391	6.531078		37.30701	38.98542	42.61913	27.58167	4.745987		1.912525	1.796757	3.720833	0.5473913	0.9798953		19.0387	16.16958	27.3475	13.11208	5.46383			
15/08/2018	21.91628	23.38167	30.00609	11.30435	5.789911		24.8776	23.4487	32.63522	20.645	4.512501		2.707563	2.310842	5.802174	1.677917	1.348737		17.4926	15.26792	26.67833	12.93417	4.994497			
20/08/2018	20.092	20.76667	25.97833	8.907083	5.337186		33.88951	32.91065	43.183	20.94545	7.965265		2.132533	1.832391	3.58875	1.22087	0.9007323		18.18296	17.92208	23.25292	13.56	3.443491			
25/08/2018	22.05212	24.49435	28.01417	11.25565	5.527983		43.97793	40.5879	56.4813	35.95292	7.955441		2.401945	2.074185	4.383043	1.206667	1.054184		16.69455	15.53042	23.46762	10.95833	4.47613			
30/08/2018	22.32295	23.84783	19.12533	13.69	5.299325		34.84213	33.34304	44.68083	28.005	5.561963		2.343726	2.138207	4.14125	1.306667	0.944905		13.24381	12.52292	20.28458	8.720833	3.363713			
19/09/2018	26.01972	26.70478	34.41458	13.675	6.557629		30.67107	29.138	42.88708	25.57261	5.535712		3.618732	3.50971	7.07625	1.202083	1.86211		28.75051	28.56458	35.7525	25.42875	3.164594			
24/09/2018	21.30803	22.82583	25.44958	10.64478	5.442171		44.99233	43.78354	56.73174	33.945	8.378978		2.118351	1.858333	3.60087	0.9017391	0.9610782		16.58019	18.70292	23.03042	14.68875	6.720404			
29/09/2018	24.41525	24.37696	32.6875	14.86583	6.127701		36.22399	34.94162	45.68917	31.03042	5.076077		2.702423	2.368478	4.657917	1.414783	1.176697		30.78412	27.43833	50.51905	22.34125	8.57948			
14/10/2018	25.06962	25.22304	33.3113	19.125	4.400238		26.25537	26.88125	33.24667	19.76043	4.064112		5.040582	4.149764	12.81913	1.777083	3.545206		18.37704	18.64333	23.75333	13.48708	3.416815			
24/10/2018	36.34785	33.56565	48.63409	27.70458	7.924045		30.72866	31.80313	41.89565	20.39909	6.555794		8.884112	7.989221	15.51783	2.616667	4.437634		18.93073	19.55083	26.28583	14.98208	3.839363			
18/11/2018	31.21	33.25478	39.49	24.23083	5.773486		21.69681	21.08236	37.436	12.97375	7.35753		3.706703	3.188333	9.061667	1.855217	2.287441		20.71699	18.75417	32.13625	14.81958	6.170039			
23/11/2018	24.60868	26.33435	34.08435	15.18583	7.246763		23.42259	22.93917	29.80182	15.44957	4.710901		2.519173	2.613786	4.354348	0.5329167	1.330016		24.78648	27.48417	30.60083	15.05983	5.659789			
28/11/2018	28.28859	28.98625	37.24	17.16375	7.611828		20.16804	20.17239	26.64783	13.52167	3.969862		3.821775	3.152609	8.4275	1.566522	2.09915		15.37341	15.31923	22.08923	10.54167	3.613033			
23/12/2018	18.56269	20.26409	24.14417	13.26381	4.556376		22.53594	21.5187	32.25045	16.95261	4.660928		2.669034	2.672373	4.189583	1.07	0.9569411		15.58968	15.55417	19.01875	11.70125	2.177206			
28/12/2018	17.29506	16.67125	21.64957	13.76565	2.977596		18.43473	19.13152	22.17125	14.73833	2.601178		2.227554	2.20462	3.348333	1.245833	0.7599503		16.02921	14.75208	27.60167	8.066667	5.318859			
02/01/2019	11.779	14.021	15.412	3.815	4.343809		24.78	25.48	29.95	19.65	3.788133		24.78	25.48	29.95	19.65	3.788133		13.437	10.849	37.325	6.298	9.422427			
12/01/2019	17.236	21.106	23.760	4.321	7.31983		22.53	20.82	29.59	16.18	5.434807		22.53	20.82	29.59	16.18	5.434807		14.29	13.38	18.98	11.54	2.792668			
22/01/2019	14.569	15.296	23.304	4.625	6.951974		18.891	19.435	27.526	8.263	5.285902		18.891	19.435	27.526	8.263	5.285902		15.07	14.54	20.02	10.9	3.655823			
27/01/2019	15.319	13.633	20.743	9.995	4.123856		23.35	23.65	28.11	16.06	3.773383		23.35	23.65	28.11	16.06	3.773383		13.229	12.291	16.790	9.582	2.352802			
08/03/2019	25.313	27.683	36.805	9.297	10.63396		34.69	33.26	49.11	24.44</																

Anexo 7. Resultados de la regresión lineal con validación cruzada k-fold

AÑO	CONTAMINANTES ATMOSFERICOS	SENTINEL 2																			
		INDICES AMBIENTALES																			
		NDVI				NDWI				NSI				SAVI				LWCI			
		Correlación	R2	RMSE	MAE	Correlación	R2	RMSE	MAE	Correlación	R2	RMSE	MAE	Correlación	R2	RMSE	MAE	Correlación	R2	RMSE	MAE
2016	NO2	0.09361525	0.2731992	8.422014	6.885473	-0.3127624	0.2972022	8.048539	6.485977	-0.1964634	0.302294	8.429946	6.897969	0.1217713	0.3415544	8.373613	6.853848	-0.01691841	2.79E-01	8.231163	6.693383
	O3	-0.07824593	0.2166911	15.2335	12.62869	0.1109788	0.1968711	15.4177	12.81884	0.1045723	0.1997885	15.98447	13.44462	-0.0992639	0.1969326	15.73972	13.22395	0.2120226	0.3059682	16.20576	13.44726
	SO2	0.1367982	0.2447662	7.203419	5.133983	-0.138419	0.2203873	7.181187	5.027606	-0.06524643	0.2544538	7.464536	5.141103	0.1508961	0.2208152	7.452694	5.128607	0.1080407	0.2105118	7.474812	5.20371
	PM2.5	-0.1360038	0.3181366	10.11117	8.285148	0.09615211	0.3153748	10.40928	8.476135	0.09829658	0.3674445	10.49567	8.612613	-0.139277	0.3078607	9.997545	8.145111	-0.1395943	0.3463753	10.34783	8.463664
2017	NO2	-0.07052541	0.1641271	9.450101	7.129282	0.04389536	0.1377209	9.503966	7.206933	0.00501669	0.1115303	9.383568	7.126975	-0.08232052	0.1786371	9.436072	7.116725	-0.02000463	0.1565025	9.453016	7.177526
	O3	-0.05582883	0.1122203	16.91218	14.28954	0.07536991	0.1051725	16.79265	14.11277	0.1609781	0.1418214	17.03979	14.24881	-0.08774674	0.1239015	16.89176	14.21975	-0.2909905	0.1917292	16.58792	13.78463
	PM2,5	-0.1300878	0.1194297	10.899760	8.781006	0.1827006	0.1317008	10.64778	8.619334	0.1419668	0.1740647	10.76886	8.582042	-0.1658819	0.1445310	10.20756	8.20334	-0.1205413	0.1720145	10.811290	8.663416
	SO2	0.07852115	0.1679793	2.32676	1.686279	0.04176374	0.1176915	2.138476	1.567301	-0.04731114	0.1436251	2.326435	1.659792	0.02875107	0.1296867	1.876676	1.426408	0.06725926	0.1594576	2.318804	1.651990
2018	NO2	0.1094191	0.09684164	11.16277	7.894822	-0.1520544	0.1132452	12.01544	8.519404	-0.02998119	0.08334179	11.80996	8.1856	0.1014685	0.09446479	11.48352	8.207938	0.1533369	0.1552862	9.898862	7.127986
	O3	0.1255303	0.08556932	13.70337	11.43566	-0.1245407	0.07298808	13.52196	11.31447	0.1542593	0.09159445	13.60418	11.45049	0.07755895	0.07472164	13.64127	11.49036	0.1206753	0.09171626	13.57313	11.332
	SO2	-0.00851519	0.06734353	2.777936	1.905179	-0.07925828	0.08491676	2.858699	1.947872	-0.00317708	0.05704619	2.900907	1.941108	-0.04966332	0.2208152	7.452694	5.128607	0.1206753	0.07101609	2.737886	1.887581
	PM2.5	0.01851581	0.09190158	9.939205	7.853553	0.08670563	0.05898442	9.646303	7.674876	0.08609433	0.07225337	9.918435	7.790909	-0.1054008	0.09156617	9.823016	7.73928	0.03778048	0.04933328	9.99107	7.806504
2019	NO2	-0.03969483	0.1160682	9.983018	7.960096	0.04963225	0.1236153	9.810518	7.895570	-0.1655828	0.1234812	9.086598	7.371935	-0.00105079	0.1264370	10.015930	7.947073	0.2793118	0.1785084	8.993211	7.217506
	O3	0.2017494	0.1644986	13.52460	11.33169	-0.1430814	0.1199362	12.9066	10.870530	0.0459057	0.1268014	13.58853	11.50841	0.1808648	0.1708775	13.49380	11.3819	0.02948293	0.1284472	13.66821	11.61728
	PM2,5	-0.2142054	0.1401195	7.668605	6.278027	0.2912521	0.1645087	7.480652	6.05270	0.1547958	0.1283267	7.577663	6.081525	-0.1950772	0.1506901	7.860009	6.390079	0.007839307	0.0965402	7.687182	6.241918
	SO2	-0.1138301	0.1147496	1.305419	1.015767	-0.05750145	0.1125002	1.295541	1.011849	-0.05138593	0.1072110	1.277871	0.9946639	-0.1295882	0.1106577	1.316562	1.024917	0.1522262	0.1345108	1.249662	0.9738591

AÑO	CONTAMINANTES ATMOSFERICOS	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC															
		BANDAS															
		AOD Uncertainty				CWV				OPTICAL DEPTH 047				OPTICAL DEPTH 055			
		Correlación	R2	RMSE	MAE	Correlación	R2	RMSE	MAE	Correlación	R2	RMSE	MAE	Correlación	R2	RMSE	MAE
2016	NO2	-0.0173065	0.4478622	7.385593	6.407943	0.3094845	0.5062337	7.053235	6.202996	0.02023986	0.9229175	7.79521	7.121375	0.00519902	0.8252072	9.093019	8.048124
	O3	0.2142252	0.3156211	7.138723	5.926842	-0.2185207	0.3319737	6.885748	5.843304	-0.1482162	0.6738584	7.201376	6.23382	-0.08681689	0.5945236	7.23972	6.219609
	SO2	-0.0433077	0.3131321	2.14828	1.843077	0.3166089	0.4446917	2.008879	1.652208	-0.1761986	0.6560039	2.224373	1.9574	-0.1788763	0.6468708	2.195329	1.952922
	PM2.5	0.3635376	0.6326195	5.04082	4.355154	0.2504822	0.5701418	4.910844	4.30876	0.3804963	0.9773075	4.81415	4.423595	0.3817297	0.977128	4.810608	4.421912
2017	NO2	0.3720103	0.5061368	7.206130	6.218672	0.1922205	0.5754930	7.628394	6.3976	0.1586633	0.7144082	6.890855	6.186917	0.1593837	0.7135553	6.889587	6.186353
	O3	-0.2064603	0.3429647	6.70623	5.802808	-0.00216935	0.4239931	6.792306	5.839330	-0.2204677	0.6292918	6.775498	5.95929	-0.2183135	0.6297414	6.780895	5.965251
	PM2.5	0.3809704	0.4035354	5.203181	4.555486	-0.08432374	0.3222599	5.236394	4.434937	0.5702999	0.6595372	4.204387	3.763757	0.3463552	0.5696586	4.207247	3.766329
	SO2	-0.2444363	0.4226088	1.768612	1.545904	0.4982	0.4137562	1.833097	1.579508	-0.2024294	0.6535433	1.749134	1.538616	-0.2021316	0.6534388	1.749030	1.5382730
2018	NO2	0.2109087	0.1480606	6.23439	4.811969	-0.1260483	0.164557	6.164812	4.776264	0.01382488	0.302738	7.12903	5.744024	0.00294886	0.3571739	7.085598	5.710986
	O3	0.3319068	0.1804709	9.427164	7.819008	-0.08482983	0.06630461	9.906569	8.338083	-0.223614	0.2273129	9.605653	7.997797	-0.2242933	0.2273826	9.603155	7.995388
	SO2	0.09164258	0.1241417	2.064727	1.546942	-0.2045873	0.1415863	2.030134	1.524208	-0.2277319	0.1706388	2.328169	1.799409	-0.2450677	0.1937975	2.329275	1.795131
	PM2.5	0.1257817	0.09602728	5.642037	4.727932	-0.09462031	0.08531821	5.675972	4.71814	-0.1088362	0.1812534	5.742488	4.890596	-0.06151309	0.1659571	5.854642	4.990202
2019	NO2	0.03946055	0.1675038	9.806532	8.11041	0.02369658	0.1909111	9.937660	8.268142	0.1627291	0.6330840	9.708965	8.524528	0.1052968	0.5965405	9.468110	8.226824
	O3	-0.05907892	0.1280111	8.714701	6.652421	-0.2637544	0.2370133	8.604009	6.687496	-0.3888195	0.6339460	8.854239	7.552782	-0.3202313	0.5400487	9.073668	7.758166
	PM2.5	-0.08966627	0.1391399	5.342126	4.214278	-0.1986836	0.1849185	5.470460	4.20585	-0.06087798	0.4386463	7.755054	3.900287	-0.1483765	0.4281860	4.806207	3.956928
	SO2	-0.1209127	0.2326298	1.1321	0.8947893	0.0641335	0.2175857	1.136736	0.8963895	0.2312267	0.5816200	1.1750330	1.040258	0.1378645	0.5837302	1.196361	1.042249

AÑO	CONTAMINANTES ATMOSFERICOS	SENTINEL 2																			
		INDICES AMBIENTALES																			
		NDVI				NDWI				NSI				SAVI				LWCI			
		Correlación	R2	RMSE	MAE	Correlación	R2	RMSE	MAE	Correlación	R2	RMSE	MAE	Correlación	R2	RMSE	MAE	Correlación	R2	RMSE	MAE
2016 al 2019	NO2	0.03266395	0.2459868	9.886772	7.799547	-0.05930792	0.2566491	9.837314	7.771114	-0.0764469	0.2457673	9.687421	7.641236	0.00120117	0.2519113	9.904723	7.759416	0.07535497	0.2623093	9.757052	7.676366
	O3	0.03696686	0.2017272	14.77257	12.44958	-0.04721208	0.2054192	14.61355	12.28536	0.09022696	0.2102191	14.79652	12.52707	0.01145438	0.2302824	14.71329	12.4206	-0.03899941	0.2189028	14.97979	12.65913
	PM2,5	-0.03918265	0.2048673	9.735066	7.895894	0.09389656	0.2312359	9.673599	7.845721	0.09141479	0.2258599	9.638796	7.743012	-0.02130433	0.2459868	9.886772	7.799547	-0.01128663	0.2459868	9.886772	7.799547
	SO2	0.01832196	0.2287863	3.794196	2.62598	-0.01197405	0.2028906	3.745674	2.580707	0.01912145	0.2276837	3.759357	2.604697	0.01912145	0.2276837	3.759357	2.604697	0.07656413	0.2035392	3.76716	2.572842

AÑO	CONTAMINANTES ATMOSFERICOS	PRODUCTOS MODIS AEROSOL MAIAC															
		BANDAS															
		AOD Uncertainty				CWV				OPTICAL DEPTH 047				OPTICAL DEPTH 055			
		Correlación	R2	RMSE	MAE	Correlación	R2	RMSE	MAE	Correlación	R2	RMSE	MAE	Correlación	R2	RMSE	MAE
2016 al 2019	NO2	0.1214082	0.4568176	7.767509	6.56683	0.02697549	0.4547454	7.814626	6.680391	0.06235195	0.9914389	7.412999	6.633486	0.03319317	0.9038517	7.576291	6.743092
	O3	0.1548927	0.3393268	8.534835	7.229545	-0.1602383	0.3391469	8.632011	7.341182	-0.23641	0.8442381	8.305142	7.338589	-0.2280176	0.8382577	8.300437	7.344627
	PM2,5	0.1880769	0.3631686	5.615273	4.823197	-0.1004005	0.3255445	5.694927	4.79584	0.06363757	0.8238031	5.446585	4.904056	0.01585224	0.7849281	5.488719	4.915255
	SO2	0.05889995	0.3812357	2.010316	1.632274	-0.06478833	0.364758	1.998974	1.634541	-0.1412142	0.8707797	2.0097	1.759546	-0.1524747	0.6417017	9.172435	7.840602